BEITRAG ▪ ARTICLE OPEN ACCESS

Ökosystemleistungen in Instrumenten der Stadt- und Regionalplanung

Sonja Deppisch, Anne Heitmann, Günden Savaşçı, Dagmar Lezuo

Eingegangen: 12. Mai 2021 ▪ Angenommen: 17. Dezember 2021 ▪ Online veröffentlicht: 10. Februar 2022

Zusammenfassung

Die Raumnutzung in komplexen stadtregionalen Gefügen und ihre künftige Entwicklung ist unsicher, auch angesichts (globaler) Wandelbedingungen und der diskutierten planetaren Grenzen. Vor diesem Kontext wird eine umfassende Auseinandersetzung darüber vordringlicher, was Ökosysteme für die stadtregionalen Gesellschaften leisten und inwiefern dieses Leistungsangebot und Leistungspotenzial gesichert und genutzt werden kann, auch im Sinne einer resilienten Stadt- und Regionalentwicklung. In der wissenschaftlichen Diskussion um die Rolle von Ökosystemleistungen in der räumlichen Planung wird nur teilweise untersucht, inwiefern bereits jetzt Bezüge zu Ökosystemleistungen in den Planungsinstrumenten zu finden sind. Der vorliegende Beitrag präsentiert Ergebnisse aus zwei Fallstudien in Großstadtregionen zu Bezugnahmen auf Ökosystemleistungen in bestehenden verbindlichen und nichtverbindlichen Planungsinstrumenten. Obwohl in keinem der untersuchten Planungsinstrumente explizit mit dem Begriff „Ökosystemleistungen“ gearbeitet wird, sind in allen Instrumenten mitunter unterschiedliche Bezüge zu Ökosystemleistungen auszumachen. Die Mehrheit der klassifizierten Ökosystemleistungen ist allerdings nicht mit konkreten Zielsetzungen verknüpft. Dies wirft Fragen dahingehend auf, ob die räumliche Planung sich im Sinne einer resilienten Raumentwicklung genügend künftige Handlungsoptionen offenhält und was die aufgedeckten blinden Flecken über die Interpretation des Leitbildes der nachhaltigen Raumentwicklung aussagen.

Schlüsselwörter: Ökosystemleistungen ▪ Stadtregion ▪ Regionalplan ▪ Flächennutzungsplan ▪ Stadtentwicklungskonzept ▪ Regionalentwicklungskonzept ▪ Resilienz ▪ nachhaltige Raumentwicklung

Ecosystem services in urban and regional planning instruments

Abstract

Land-use in complex urban regions and their future development is uncertain, especially in view of (global) change conditions and the planetary boundaries discussed. An encompassing discussion and weighting within planning is necessary, on what ecosystems offer which kind of services to urban and regional societies and how this current supply and further potentials can be sustainably used. This is essential to contribute to a resilient urban and regional development. Scientific discussions on the role of ecosystem services in spatial planning do partly investigate the current status-quo of references to ecosystem services. This paper presents results from two German case study regions on the extent of references to ecosystem services in existing spatial planning instruments. Both binding as well as non-binding regional and urban development concepts were considered. Although none

✉ **Dr.-Ing. Sonja Deppisch**, Universität für Baukunst und Metropolenentwicklung, HafenCity Universität Hamburg, Henning-Voscherau-Platz 1, 20457 Hamburg, Deutschland
sonja.deppisch@hcu-hamburg.de

Anne Heitmann, Universität für Baukunst und Metropolenentwicklung, HafenCity Universität Hamburg, Henning-Voscherau-Platz 1, 20457 Hamburg, Deutschland
a.s.heitmann@posteo.de

Günden Savaşçı, Ifuplan – Institut für Umweltplanung und Raumentwicklung, Amalienstraße 79, 80799 München, Deutschland
guenden.savasci@ifuplan.de

Dr.-Ing. Dagmar Lezuo, Ifuplan – Institut für Umweltplanung und Raumentwicklung, Amalienstraße 79, 80799 München, Deutschland
dagmar.lezuo@ifuplan.de

© 2022 by the authors; licensee oekom. This Open Access article is licenced under a Creative Commons Attribution 4.0 International Licence (CC BY).

of the planning instruments explicitly uses the term "ecosystem services", references to ecosystem services can be identified in all instruments. However, the majority of classified ecosystem services is not linked to specific objectives. This evokes questions on if spatial planning is oriented on keeping options open to act in the future and what the detected blind spots tell about the interpretation of the vision of sustainable spatial development.

Keywords: Ecosystem services ▪ Urban region ▪ Regional plan ▪ Preparatory land-use plan ▪ Urban development concept ▪ Regional development concept ▪ Resilience ▪ Sustainable land-use

1 Einleitung

Die räumliche Planung beschäftigt sich mit der Raum- und Flächennutzung in komplexen sozial-ökologischen Systemen wie zum Beispiel Stadtregionen. Vor dem Hintergrund der damit verbundenen Unsicherheiten zu deren Entwicklung, insbesondere unter globalen Wandelbedingungen wie dem Klimawandel und des Biodiversitätsverlustes sowie der weiteren diskutierten planetaren Grenzen (Steffen/Richardson/Rockström et al. 2015), wird eine umfassende Auseinandersetzung damit, was Ökosysteme für die stadtregionalen Gesellschaften bereits leisten und noch leisten könnten, vordringlicher. Denn die Leistungen von Ökosystemen sind nicht nur lebenswichtig, wie zum Beispiel die Versorgung mit Ernährung oder Trinkwasser, sondern tragen auch wesentlich zum menschlichen Wohlbefinden bei (MEA 2005). Zusammen damit, dass die Nutzung des Raumes sowie der natürlichen Ressourcen erheblich zu Wandelbedingungen, wie dem Biodiversitätsverlust beiträgt (WBGU 2020: 13), ist eine solche Auseinandersetzung äußerst relevant bei der Verfolgung der Leitvorstellung einer nachhaltigen Raumentwicklung. Auch im Sinne einer zukunftsfähigen resilienten Stadt- und Regionalentwicklung ist eine zunehmende gesellschaftliche Auseinandersetzung damit erforderlich, inwiefern dieses Leistungsangebot gesichert und sein Potenzial künftig genutzt werden kann, auch für die Offenhaltung künftiger Handlungsoptionen. Dies ist vor dem Zusammenhang von Raumnutzung und Umweltwandel und der (wenngleich begrenzten) Steuerungsmöglichkeiten der räumlichen Planung hin zu einer nachhaltigen Entwicklung fundamental (Owens 1994: 439–440).

Unter nachhaltiger Raumentwicklung wird hier eine Raumentwicklung verstanden, die sich am Prinzip der inter- sowie der intragenerationalen Gerechtigkeit sowie am Prinzip der Integration der Dimensionen kultureller, ökologischer, sozialer und ökonomischer Entwicklung orientiert (Hofmeister/Mölders/Thiem 2014: 524). Während die intergenerationale Gerechtigkeit aktuell diskutiert und bestimmt werden kann, ist dies bei der intragenerationalen Gerechtigkeit auch in der wissenschaftlichen Diskussion umstrittener angesichts der Unsicherheiten, was künftigen Generationen wichtig sein wird (vgl. Owens 1994: 448). Bezug genommen wird hier auf die Interpretation, dass eine Raumentwicklung stattfindet, die nicht nur den (nach aktuellem Wissensbestand vermeintlich) kritischen beziehungsweise essenziellen Bestand an Naturkapital für die nächsten Generationen erhält, sondern, auch angesichts der Unsicherheiten sowie der planetaren Grenzen, darüber hinaus nur so viel verbraucht, wie die aktuelle Generation unbedingt braucht (Owens 1994: 443). An der Schnittstelle von Wissenschaft und Politik fordert der Wissenschaftliche Beirat Globale Umweltveränderungen in seinem Hauptgutachten zur Landwende (WBGU 2020), neben anderen relevanten Strategien und Instrumenten, explizit einen Beitrag der raumbezogenen Planung zum Umgang mit den konkurrierenden Nutzungsansprüchen an den Raum, deren Integration aufgrund der Wandelbedingungen sowie zu ihrer Transformation (WBGU 2020: 262–264).

Vorliegender Beitrag nimmt diese Diskussionen als Anlass und betrachtet einen wichtigen Aspekt der nachhaltigen Raumentwicklung: die Bezüge aktuell gültiger Planungsinstrumente zu Ökosystemleistungen. Ökosystemleistungen wird eine wichtige Rolle für eine sozial-ökologisch resiliente Stadtentwicklung zugeschrieben, insbesondere in Hinsicht auf das (stadt)gesellschaftliche Wohlergehen und eine normative nachhaltige Stadtentwicklung (McPhearson/Andersson/Elmqvist et al. 2015: 154). Der anthropozentrische Ökosystemleistungsansatz beschreibt die direkten und indirekten Beiträge von Ökosystemen zum menschlichen Wohlergehen (Naturkapital Deutschland – TEEB DE 2016: 6) und er unterteilt die Ökosystemleistungen in versorgende, regulierende sowie kulturelle Leistungen sowie unterstützende, die notwendig für die anderen sind und diesen zugrunde liegen (MEA 2005: VI). Nachfolgend wird eine Klassifikation von Ökosystemleistungen verwendet, die sich auf die finalen Leistungen bezieht und damit die Ökosystemleistungen den ersten drei Kategorien „versorgend", „regulierend" sowie „kulturell" zuordnet und nicht explizit die unterstützenden Leistungen als einteilende Kategorie aufführt (Haines-Young/Potschin 2018: 4).

Die Rolle von Ökosystemleistungen in Prozessen der Stadt- und Regionalentwicklung sowie in der querschnittsorientierten räumlichen Planung, vor allem der Stadtplanung, erfährt zunehmende Aufmerksamkeit in der wissenschaftlichen Diskussion (Geneletti/Cortinovis/Zardo et al. 2020). Während die Integration von Ökosystemleistungen in die Landschaftsplanung bereits seit Längerem Berücksichtigung findet und empirisch erforscht wird (z. B. de Groot/Alkemade/Braat et al. 2010; Koschke/Fürst/Frank

et al. 2012; Albert/Aronson/Fürst et al. 2014), wird diese Frage in Bezug auf die Stadt- und Regionalplanung erst in den letzten Jahren verstärkt untersucht. Im Zentrum des Forschungsinteresses stehen dabei unterschiedliche Fragestellungen. Die Spannbreite reicht vom Herausarbeiten der historischen Entwicklung der Integration von Ökosystemleistungen in die Planung (Wilkinson/Saarne/Peterson et al. 2013) über die Erhebung des Wissensstandes von Raumplanenden hinsichtlich Ökosystemleistungen und deren Integration in bestehende Pläne (Mascarenhas/Ramos/Haase et al. 2015) bis zur Analyse von Art und Umfang der Integration des Ökosystemleistungskonzeptes in verschiedene internationale städtische Planungsbezüge (Hansen/Frantzeskaki/McPhearson et al. 2015; Nordin/Hanson/Alkan Olsson 2017).

An diesen Forschungsstand wird hier angeknüpft und es werden Untersuchungsergebnisse aus zwei Fallstudiengebieten in Deutschland präsentiert, den Stadtregionen Rostock und München. Die folgenden Fragestellungen werden dabei verfolgt:

- Welche Ökosystemleistungen werden in Textdokumenten der verbindlichen sowie nichtverbindlichen Stadt- und Regionalplanung erwähnt? Werden diese auch mit Zielsetzungen verknüpft?
- Wo bestehen Lücken und aus welchen Gründen bestehen diese?
- Welche Schlussfolgerungen können daraus für den Beitrag der räumlichen Planung auf städtischer und regionaler Ebene für eine zukunftsfähige nachhaltige Raumentwicklung gezogen werden?

Mit dieser abduktiven Untersuchung der beiden Einzelfallstudien wurde das Generieren von Thesen zu diesen Fragestellungen verfolgt. Dabei wird nicht auf die Monetarisierbarkeit von Ökosystemleistungen abgehoben und nicht auf die bestehenden Limitierungen des Konzeptes der Ökosystemleistungen weiter eingegangen, wie bereits an anderer Stelle dargestellt (Kühne/Duttmann 2020: 174–177).

Die Untersuchung fokussiert sowohl verbindliche als auch nichtverbindliche Instrumente der räumlichen Gesamtplanung der kommunalen und regionalen Ebenen. Für die Fallstudienregionen wurden die jeweils gültigen regionalplanerischen Dokumente untersucht, auf städtischer Ebene die stadtplanerischen Planungsdokumente der jeweiligen Kernstädte (Rostock, München) sowie je einer kleineren Mittelstadt (Bad Doberan, Dachau). Dadurch kann einerseits der Ökosystemleistungsansatz in unterschiedlich beschaffenen innerdeutschen Lagen betrachtet werden, andererseits wird auf verschiedene Stadtgrößen mit unterschiedlichen Ressourcenausstattungen geblickt.

Nachfolgend wird das interpretative Vorgehen erläutert (Kapitel 2), bevor im dritten Kapitel die Ergebnisse präsentiert werden. Im Anschluss daran werden diese Ergebnisse vor dem Hintergrund der Anforderungen einer nachhaltigen Raumentwicklung und des potenziellen Beitrages der räumlichen Planung zur geforderten Landwende diskutiert (Kapitel 4). Dies schließt eine kritische Methodenreflexion mit ein. Im letzten Kapitel werden die Ergebnisse zusammengefasst und thesenartige Schlussfolgerungen gezogen, die über die Fallstudien hinausgehen.

2 Vorgehen und empirisches Material

Untersucht wird die Bezugnahme auf Ökosystemleistungen in bestehenden Planungsinstrumenten der Raumordnung und Bauleitplanung aus den Fallstudienregionen Rostock und München. Diese Auswahl zielt darauf ab, aus zwei Einzelfallstudien heraus abduktiv Thesen bilden zu können. Dabei handelt es sich explizit um zwei Einzelfallstudien zu zwei Großstadtregionen, die jeweils die Thesen generieren. Es geht nicht darum, die Regionen miteinander zu vergleichen. Ausgewählt wurden diese beiden Großstadtregionen einerseits aus forschungspragmatischen Gründen und andererseits um – im Unterschied zu einer Einzelfallstudie – durch die unterschiedliche Ausprägung von Einwohnerzahl, Lage und Wirtschaftskraft die empirischen Hinweise zu vergrößern.

2.1 Untersuchungskonzeption

Die Untersuchung fokussiert die räumliche Gesamtplanung und betrachtet explizit keine fachplanerischen Dokumente. Dadurch werden bei den verbindlichen Instrumenten auch nur diejenigen Inhalte zu den möglichen Flächennutzungen inspiziert, welche die Abwägung der unterschiedlichen Belange an die Raum- und Flächennutzung auf regionaler beziehungsweise gesamtstädtischer Ebene überstanden haben. Für eine Betrachtung der Lücken in Hinblick auf eine resiliente und nachhaltige Raumentwicklung ist deshalb insbesondere die verbindliche räumliche Gesamtplanung relevant. Daneben wurden auch nicht verbindliche Planungsinstrumente insbesondere der gesamtstädtischen Ebene begutachtet, da diese im Planungsprozess eine wichtige Rolle einnehmen können wie zum Beispiel bei der Entwicklung von Leitvorstellungen oder bei Planneuaufstellungen.

Es wurden ausschließlich die Textteile und nicht die Karten der Pläne und Programme beider Fallstudienregionen analysiert. In einem mehrstufigen Verfahren wurden die Textdokumente von mindestens zwei unterschiedlichen Personen qualitativ auf Bezüge und Zielsetzungen zu einzelnen Ökosystemleistungen untersucht und interpretiert. Das Vorgehen lehnt sich an Hansen, Frantzeskaki, McPhearson

Tabelle 1 Kategorisierung der Fundstellen von Ökosystemleistungen in den untersuchten Planungsinstrumenten

Kategorie	Bewertungsgrundlage	Exemplarisches Zitat
0	Weder Ökosystemleistung noch deren Nutzung/Nutzen wird erwähnt	–
1	Auf Ökosystemleistung, Aspekte davon oder deren Nutzung wird hingewiesen, diese aber nicht mit einem Ökosystem in Verbindung gebracht	„Steigende Nachfrage auch minderer Holzqualitäten mit zunehmendem Einsatz regenerativer Energien zu erwarten."
2	Ökosystemleistung oder deren Nutzung/Nutzen wird erwähnt und mit einem Ökosystem verknüpft	„Funktionsfähige Moore gewinnen zunehmend an Bedeutung für den Klimaschutz, da sie dauerhaft Kohlenstoff binden."
3	Ökosystemleistung oder deren Nutzung/Nutzen wird erwähnt und mit einer indirekten Zielsetzung verknüpft	„Die Archivfunktion seltener natürlicher Böden […] oder von Böden als Zeugen der Kulturgeschichte […] ist zu sichern."
4	Ökosystemleistung oder deren Nutzung/Nutzen wird erwähnt und mit einer direkten Zielsetzung verknüpft	„Das Grünflächenangebot der Stadt, das Flächen für die unterschiedlichsten Nutzungszwecke umfasst, ist nur dann sinnvoll, wenn es seine Fortsetzung in und Verzahnung mit der Umlandzone der Stadt findet. Ein vernetztes Grünsystem zur Freiraumsicherung […] ist unzerschnitten zu erhalten bzw. schrittweise wiederherzustellen und erlebbar zu machen."

Quelle: Eigene Darstellung, angelehnt an Hansen, Frantzeskaki, McPhearson et al. (2015: 232)

et al. (2015) an, unterscheidet sich allerdings in einigen wichtigen Punkten, sodass die vorliegende Untersuchung auch zu anderen Ergebnissen kommt. So werden hier ausschließlich die Dokumente der räumlichen Gesamtplanung untersucht und nicht Fachplanungen, wie zu Natur, Landschaft oder Niederschlagswassermanagement, wie etwa bei Hansen, Frantzeskaki, McPhearson et al. (2015). Zudem wird hier ein expliziter analytischer Blick auf die ausdifferenzierten Ökosystemleistungs-Klassen geworfen, während Hansen, Frantzeskaki, McPhearson et al. (2015) sowie Nordin, Hanson und Alkan Olsson (2017) eine weitaus geringere Zahl aggregierter Ökosystemleistungen in Augenschein nehmen.

Von den verschiedenen Klassifizierungssystemen für Ökosystemleistungen wurde hier das sehr ausdifferenzierte Klassifizierungssystem nach CICES V 5.1 (Haines-Young/Potschin 2018) herangezogen, um die ausgewählten Planwerke zu untersuchen und daraus interpretative Schlussfolgerungen und Thesen zur Zukunftsfähigkeit und Resilienz im oben ausgeführten Sinne zu treffen. CICES V 5.1 unterscheidet zwischen versorgenden, regulierenden und kulturellen Ökosystemleistungen und beschreibt insgesamt 90 einzelne Ökosystemleistungen, umfasst jedoch nicht die ursprünglich definierten sogenannten unterstützenden Leistungen. Diese werden vielmehr als Teil der zugrunde liegenden Strukturen, Prozesse und Funktionen betrachtet, die Ökosystemleistungen charakterisieren.

Nach der Identifizierung der ökosystemleistungsrelevanten Fundstellen in den Texten wurden diese anhand eines an Hansen, Frantzeskaki, McPhearson et al. (2015: 232) angelehnten Klassifizierungssystems eingeordnet. In Tabelle 1 werden die einzelnen Kategorien beschrieben und durch Zitatbeispiele erläutert. Dabei erfolgen zwischen den Kategorien 0 und 2 eine mit steigender Zahl zunehmende Erwähnungstiefe von Ökosystemleistungen und eine Verknüpfung mit einem Ökosystem oder ökosystemaren Bestandteil. Die beiden höchsten Kategorien verknüpfen die bloße Erwähnung von Ökosystemleistungen mit einer Zielsetzung von indirekt (3) bis direkt (4). Die Kategorie 4 unterscheidet sich dagegen primär durch eine deutlich formulierte Zielsetzung und Beschreibung der Ökosystemleistung.

Anschließend fanden qualitative Konsistenzprüfungen aller Einordnungen statt, unterschiedliche Einschätzungen wurden diskutiert und gegebenenfalls angepasst.

2.2 Erläuterung der Fallstudienregionen sowie der Planungsinstrumente

2.2.1 Fallstudienregion Rostock

Die Fallstudienregion Rostock liegt in der Planungsregion Rostock.[1] Sie setzt sich zusammen aus dem Stadt-Umland-Raum (SUR) Rostock mit der Kernstadt Rostock und deren Umlandgemeinden (MEIL M-V 2016: 39), aus der benachbarten kleineren Stadt Bad Doberan sowie aus acht weiteren Gemeinden des Amtes Bad Doberan-Land. Mit Ausnahme der Hansestadt Rostock sind alle genannten Gemeinden Teil des Landkreises Rostock. Die Fallstudienregion Rostock hat

[1] Vgl. https://www.planungsverband-rostock.de/regionalplanung/aufgaben/ (02.12.2021).

Tabelle 2 Strukturdaten der Städte Rostock und Bad Doberan

	Hansestadt Rostock	Bad Doberan
Einwohnerzahl (2020)	209.061	12.755
Fläche in km² (2020)	181,36	32,85
Siedlungs- und Verkehrsflächen in % (2019)	41,1	22,2

Quelle: Eigene Darstellung nach https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Regionales/Gemeindeverzeichnis/Administrativ/04-kreise.html (14.12.2021), https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Regionales/Gemeindeverzeichnis/Administrativ/05-staedte.html (14.12.2021) und https://service.destatis.de/DE/karten/flaechenatlas.html#!SiedVerk19qm (14.12.2021).

knapp über 426.000 Einwohner (EW), wovon fast die Hälfte in der Hansestadt als deren Kern lebt.[2]

In der Fallstudienregion wurden die Städte Rostock und Bad Doberan untersucht. Das Oberzentrum Rostock ist mit rund 209.000 EW die größte Stadt Mecklenburg-Vorpommerns. Das 15 Kilometer entfernte Mittelzentrum Bad Doberan hat rund 12.700 EW.[3] Hinsichtlich der Flächennutzung unterscheiden sich beide Städte stark voneinander (vgl. Tabelle 2).

Beide Gemeinden sind durch ihre Lage im Ostseeraum geprägt. Die wirtschaftlichen Schwerpunkte der Region sind maritime Wirtschaft, Windenergie und Tourismus (Hansestadt Rostock 2012: 11). Eine herausragende Rolle kommt dem Universalhafen mit überregionaler Bedeutung als Passagier- und Fährhafen zu. Rostock ist das größte Wirtschafts-, Logistik- und Dienstleistungszentrum Mecklenburg-Vorpommerns mit einem leicht steigenden Bruttoinlandsprodukt (BIP) von 7.218 Mio. Euro in 2016.[4] In Bad Doberan kommt dem Seebad Heiligendamm besondere touristische Bedeutung zu. Der Landkreis Rostock, zu dem das Mittelzentrum gehört, wies 2016 ein BIP von 4.933 Mio. Euro und Wachstum auf (SA M-V 2018: o. S.).

Aus der Stadtregion Rostock wurden sechs Instrumente der räumlichen Planung untersucht, die zum Zeitpunkt des Untersuchungsbeginns Mitte 2018 gültig und aktuell waren (vgl. Tabelle 3). Eine Besonderheit stellt der Entwicklungsrahmen Stadt-Umland-Raum Rostock (ER SUR HRO) dar, angesiedelt zwischen Regional- und Kommunalebene.

2.2.2 Fallstudienregion München

Die Fallstudienregion München liegt innerhalb der Planungsregion 14 und umfasst den Landkreis München, die Landeshauptstadt München sowie den Landkreis Dachau mit der Großen Kreisstadt Dachau. In der Planungsregion 14 spiegelt sich die Wirtschaftskraft in einer starken Steigerung des Bruttoinlandsproduktes in einem Zehnjahreszeitraum um ein Drittel auf 190.652 Mio. Euro in 2017 (PV 2019: 46). Davon werden rund 60 % in der Stadt München erwirtschaftet.[5] Ebenso steigen die Beschäftigungszahlen in der Planungsregion München stark an, weitaus stärker

Tabelle 3 Untersuchte Planungsinstrumente der Fallstudienregion Rostock

Planungsinstrument	Stand (Jahr)	Planungsebene			Verbindlichkeit	
		regional	interkommunal	kommunal	ja	nein
Regionales Raumentwicklungsprogramm Mittleres Mecklenburg/Rostock (RREP MM/HRO)	2011	x			x	
Entwicklungsrahmen Stadt-Umland-Raum Rostock (ER SUR HRO) (einschließlich einer Teilfortschreibung)	2011 (2018)		x			x
Flächennutzungsplan Hansestadt Rostock (FNP HRO), (einschließlich drei Teiländerungen)	2009 (2010, 2011, 2012)			x	x	
Rostock 2025 – Leitlinien zur Stadtentwicklung (Leitlinien HRO)	2012			x		x
Flächennutzungsplan der Stadt Bad Doberan (FNP BD)	2016			x	x	
Integriertes Stadtentwicklungskonzept der Stadt Bad Doberan (ISEK BD)	2015			x		x

[2] Vgl. https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Regionales/Gemeindeverzeichnis/Administrativ/04-kreise.html (14.12.2021) und https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Regionales/Gemeindeverzeichnis/Administrativ/05-staedte.html (14.12.2021).

[3] https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Regionales/Gemeindeverzeichnis/Administrativ/05-staedte.html (14.12.2021).

[4] http://rathaus.rostock.de/sixcms/detail.php?id=254085&_sid1=&_sid2=&_sid3=&_sid4=&_sid5= (03.12.2021).

[5] https://www.muenchen.de/rathaus/Stadtinfos/Statistik/Bevoelkerung.html (03.12.2021).

Tabelle 4 Strukturdaten der Städte München und Dachau

	Landeshauptstadt München	Große Kreisstadt Dachau
Einwohnerzahl (2020)	1.488.202	47.680
Fläche in km² (2020)	310,70	34,96
Siedlungs- und Verkehrsflächen in % (2019)	74,8	37,7

Quelle: Eigene Darstellung nach https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Regionales/Gemeindeverzeichnis/Administrativ/04-kreise.html (14.12.2021), https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Regionales/Gemeindeverzeichnis/Administrativ/05-staedte.html (14.12.2021) und https://service.destatis.de/DE/karten/flaechenatlas.html#!SiedVerk19qm (14.12.2021)

als die Zahl der Einwohnerinnen und Einwohner (PV 2019: 36).

München hat rund 1,5 Millionen EW[6] und gilt als drittgrößte Stadt und zweitgrößter Beschäftigungsstandort Deutschlands. Die Großstadt ist Siedlungsschwerpunkt der Planungsregion. Die Landkreise weisen demgegenüber deutlich geringere Einwohnerzahlen auf: 350.473 im Landkreis München[7] und 154.913 im Landkreis Dachau[8]. Die Stadt Dachau hat mit rund 47.700 deutlich weniger EW.[9] Dachau liegt mit 22 Kilometer Entfernung im Nahbereich der Großstadt München. Aufgrund der anhaltenden Bevölkerungszuwächse (PV 2019: 10) stehen beide Städte unter erheblichem Zuzugsdruck. Die Suche nach geeigneten Wohn- und Gewerbeflächen ist dementsprechend ein wichtiges Thema der jeweiligen Stadtentwicklung. Der Anteil von Siedlungs- und Verkehrsflächen (vgl. Tabelle 4) wird weiter zu-, der Anteil von Freiflächen abnehmen.

In der unterschiedlichen Flächennutzung spiegelt sich auch die wirtschaftliche Position der jeweiligen Stadt wider. So hat München als wirtschaftliches Zentrum einen deutlich geringeren Anteil an Grün- und Freiflächen als Dachau und es dominieren Siedlungs- und Verkehrsflächen.

Aus der Fallstudienregion München wurden vier Instrumente der räumlichen Gesamtplanung untersucht, die zum Zeitpunkt der Untersuchung Mitte 2018 gültig und aktuell waren. Diese werden in Tabelle 5 den Planungsebenen und ihrer jeweiligen Verbindlichkeit zugeordnet.

3 Bezugnahmen auf Ökosystemleistungen in den Planungsdokumenten der beiden Fallstudienregionen

Die Untersuchungsergebnisse zu Bezugnahmen und Zielsetzungen in den ausgewählten Planungsinstrumenten werden nachfolgend dargestellt unterteilt in versorgende, regulierende und kulturelle Ökosystemleistungen je Fallstudienregion. Die angegebenen Ziffern in den Abbildungen geben die jeweils höchste Kategorisierung aller Fundstellen zu einer Ökosystemleistung an.

Tabelle 5 Untersuchte Planungsinstrumente der Fallstudienregion München

Planungsinstrument	Stand (Jahr)	Planungsebene			Verbindlichkeit	
		regional	interkommunal	kommunal	ja	nein
Regionalplan der Region München (RP MUC)	(1987) 2014 (2019)	x			x	
Flächennutzungsplan mit integrierter Landschaftsplanung München (FNP MUC)	(1967) 2016			x	x	
Stadtentwicklungskonzept Perspektive München (SEK MUC)	(1998) 2014			x		x
Flächennutzungsplan der Großen Kreisstadt Dachau (FNP DAC)	(1988) 2018			x	x	

[6] https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Regionales/Gemeindeverzeichnis/Administrativ/Archiv/Standardtabellen/05_StaedteVorjahr.html (02.12.2021).

[7] https://www.landkreis-muenchen.de/landkreis/daten-und-fakten/ (03.12.2021).

[8] https://www.landratsamt-dachau.de/landkreis-kultur-tourismus/landkreis/gemeinden-einwohnerzahlen/ (03.12.2021).

[9] https://www.destatis.de/DE/Themen/Laender-Regionen/Regionales/Gemeindeverzeichnis/Administrativ/Archiv/Standardtabellen/05_StaedteVorjahr.html (02.12.2021).

			Regionales Raumentwicklungs-programm MM/HRO 2010 (RREP MM/HRO)	Entwicklungs-rahmen Stadt-Umland-Raum Rostock 2011 (ER SUR HRO)	Flächennutzungs-plan der Hansestadt Rostock 2009 (FNP HRO)	Rostock 2025 Leitlinien zur Stadtentwicklung 2012 (Leitlinien HRO)	Flächennutzungs-plan der Stadt Bad Doberan 2016 (FNP BD)	Bad Doberan Integriertes Stadtentwicklungs-konzept 2015 (ISEK BD)
Ökosystemleistung			Bewertung (Höchstwert)					
Versorgungsleistungen	1.1.1.1	Kulturpflanzen (inkl. Pilze und Algen) zu Ernährungszwecken	4	0	3	0	0	0
	1.1.1.2	Pflanzliche Rohstoffe von Kulturpflanzen, Pilzen, Algen und Bakterien für die direkte Nutzung oder Verarbeitung	3	0	3	4	0	0
	1.1.1.3	Pflanzliche Energierohstoffe (inkl. Pilze und Algen)	3	0	0	3	0	0
	1.1.2.1	Kulturpflanzen aus In-situ-Aquakultur zu Ernährungszwecken	0	0	0	0	0	0
	1.1.2.2	Pflanzliche Rohstoffe aus In-situ-Aquakultur für die direkte Nutzung oder Verarbeitung	0	0	0	0	0	0
	1.1.2.3	Kulturpflanzen aus In-situ-Aquakultur für die Energieerzeugung	0	0	0	0	0	0
	1.1.3.1	Nutztiere zu Ernährungszwecken	0	0	0	0	0	0
	1.1.3.2	Tierische Rohstoffe für die direkte Nutzung	0	0	0	0	0	0
	1.1.3.3	Nutztierhaltung zur Energiegewinnung	3	0	0	3	0	0
	1.1.4.1	Tiere aus In-situ-Aquakultur	0	0	0	0	0	0
	1.1.4.2	Tierische Rohstoffe aus In-situ-Aquakultur für die direkte Nutzung oder Verarbeitung	0	0	0	0	0	0
	1.1.4.3	Nutztiere aus In-situ-Aquakulturen zur Energiegewinnung	0	0	0	0	0	0
	1.1.5.1	Wildpflanzen (terrestrisch und aquatisch, inkl. Pilze und Algen) für Ernährung	0	0	0	0	0	0
	1.1.5.2	Rohstoffe von Wildpflanzen für die direkte Nutzung oder Weiterverarbeitung (exklusive genetisches Material)	0	0	0	0	0	0
	1.1.5.3	Wildpflanzen (terrestrisch, aquatisch, inkl. Pilze und Algen) als Energierohstoff	0	0	0	0	0	0
	1.1.6.1	Wildtiere (terrestrisch und aquatisch) für Ernährung	0	0	0	0	0	0
	1.1.6.2	Rohstoffe von Wildtieren (terrestrisch und aquatisch) für direkte Nutzung oder Weiterverarbeitung	0	0	0	0	0	0
	1.1.6.3	Wildtiere (terrestrisch, aquatisch) als Quelle für Energierohstoffe	0	0	0	0	0	0
	1.2.1.1	Gesammelte Samen, Sporen und anderes pflanzliche Material zur Erhaltung oder Etablierung von Populationen	3	0	0	0	0	0
	1.2.1.2	Wildpflanzen, Pilze, Algen und Bakterien (gesamter Organismus) zur Züchtung neuer Stämme oder Varietäten	0	0	0	0	0	0
	1.2.1.3	Extraktion von Genen von Wildpflanzen, Pilzen, Algen und Bakterien zur Generierung neuer biologischer Einheiten	0	0	0	0	0	0
	1.2.2.1	Tierisches Material zur Unterstützung oder Generierung von Populationen	0	0	0	0	0	0
	1.2.2.2	Wildtiere (gesamter Organismus) zur Züchtung neuer Stämme oder Varietäten	0	0	0	0	0	0
	1.2.2.3	Individuelle Genextraktion von Tieren zur Züchtung neuer biologischer Einheiten	0	0	0	0	0	0
	1.3.X.X	Andere (Arten der Versorgungsleistung durch biologische Quellen)	0	0	0	0	0	0

Abbildung 1 Bewertung (Höchstwert) der biotischen Versorgungsleistungen in den Planungsdokumenten der Fallstudienregion Rostock

		Ökosystemleistung	Regionales Raumentwicklungs-programm MM/HRO 2010 (RREP MM/HRO)	Entwicklungs-rahmen Stadt-Umland-Raum Rostock 2011 (ER SUR HRO)	Flächennutzungs-plan der Hansestadt Rostock 2009 (FNP HRO)	Rostock 2025 Leitlinien zur Stadtentwicklung 2012 (Leitlinien HRO)	Flächennutzungs-plan der Stadt Bad Doberan 2016 (FNP BD)	Bad Doberan Integriertes Stadtentwicklungs-konzept 2015 (ISEK BD)
			Bewertung (Höchstwert)					
Versorgungsleistungen	4.2.1.1	Trinkwasser aus Oberflächengewässern	4	0	4	3	0	4
	4.2.1.2	Brauchwasser aus Oberflächenwasser	0	0		0	0	0
	4.2.1.3	Süßwasser zur Energiegewinnung	0	0		0	0	0
	4.2.1.4	Küsten- und Meerwasser zur Energiegewinnung	0	0		0	0	0
	4.2.2.1	Trinkwasser aus Grundwasservorkommen	3	0	4	0	4	1
	4.2.2.2	Brauchwasser aus Grundwasservorkommen	0	0	2	0	0	0
	4.2.2.3	Grundwasservorkommen zur Energiegewinnung	0	0	0	0	0	0
	4.2.X.X	Andere (Outputs aus aquatischen Systemen)	0	0	0	0	0	0
	4.3.1.1	Mineralische Substanzen zu Ernährungszwecken	0	0	0	0	0	0
	4.3.1.2	Mineralische Substanzen für materielle Einsätze	4	0	4	0	0	0
	4.3.1.3	Mineralische Substanzen als Energiequelle	0	0	0	0	0	0
	4.3.2.1	Nicht-mineralische Substanzen oder Ökosystemeigenschaften für Ernährungszwecke	0	0	0	0	0	0
	4.3.2.2	Nicht-mineralische Substanzen für materielle Nutzungen	0	0	0	0	0	0
	4.3.2.3	Windenergie	3	0	3	0	0	0
	4.3.2.4	Solarenergie	0	0	3	3	0	0
	4.3.2.5	Geothermie	0	0	0	0	0	0
	4.3.2.6	Andere nicht-mineralische Substanzen für die Ernährung, zur Nutzung oder Energieerzeugung	4	0	0	3	0	2

Abbildung 2 Bewertung (Höchstwert) der abiotischen Versorgungsleistungen in den Planungsdokumenten der Fallstudienregion Rostock

3.1 Versorgende Ökosystemleistungen

Haines-Young und Potschin (2018) identifizieren insgesamt 90 Ökosystemleistungen, darunter 42 versorgende Ökosystemleistungen. In den sechs Planungsdokumenten der Fallstudienregion Rostock konnten zwölf Bezüge zu versorgenden Ökosystemleistungen gefunden werden (vgl. Abbildungen 1 und 2), in den Planungsdokumenten der Fallstudienregion München elf (vgl. Abbildungen 3 und 4).

In beiden Fallstudienregionen beziehen sich Planungsdokumente auf die drei biotischen Versorgungsleistungen zu Ernährungszwecken (1.1.1.1), pflanzliche Rohstoffe von Kulturpflanzen, Pilzen, Algen und Bakterien für die direkte Nutzung oder Verarbeitung (1.1.1.2) sowie pflanzliche Energierohstoffe (1.1.1.3). Es finden sich zu allen biotischen versorgenden Ökosystemleistungen mehrere Bezüge in den untersuchten Planungsdokumenten. Lediglich die Ökosystemleistung der gesammelten Samen, Sporen und anderes pflanzliches Material zur Erhaltung oder Etablierung von Populationen (1.2.1.1) wird nur in einem Planungsdokument der Fallstudienregion Rostock erwähnt. Auffällig ist, dass die Ökosystemleistung Kulturpflanzen inklusive Pilze und Algen zu Ernährungszwecken (1.1.1.1) in allen Planungsdokumenten der Fallstudienregion München vorkommt. Weiterhin fällt auf, dass nahezu alle gefundenen Bezüge zu den biotischen versorgenden Ökosystemleistungen zu einer großen Mehrzahl mit einer indirekten oder direkten Zielsetzung verknüpft sind. Lediglich die Ökosystemleistung Nutztiere zu Ernährungszwecken (1.1.3.1) ist nicht mit einer Zielsetzung verknüpft.

Des Weiteren finden sich die fünf abiotischen Versorgungsleistungen Trinkwasser aus Grundwasservorkommen (4.2.2.1), Brauchwasser aus Grundwasservorkommen (4.2.2.2), Mineralische Substanzen für materielle Einsätze (4.3.1.2), Windenergie (4.3.2.3) und Solarenergie (4.3.2.4) in Planungsdokumenten beider Fallstudienregionen. Auch hier sind ui nahezu allen abiotischen versorgenden Ökosystemleistungen mehrere Bezüge in den untersuchten Planungsdokumenten enthalten. Lediglich zwei Ökosystemleistungen, Süßwasser zur Energiegewinnung (4.2.1.3) sowie Grundwasservorkommen zur Energiegewinnung (4.2.2.3), werden jeweils in nur einem Planungsdokument der Fallstudienregion München erwähnt. Außerdem fällt auch hier auf, dass nahezu alle gefundenen Bezüge zu den abiotischen versorgenden Ökosystemleistungen mit einer indirekten oder direkten Zielsetzung verknüpft sind. Nur die zwei bereits oben erwähnten Ökosystemleistungen (4.2.1.3 und 4.2.2.3) werden nicht mit einer Zielsetzung verknüpft, sondern lediglich genannt. Das zeigt, dass sowohl biotische als auch abiotische versorgende Ökosystemleistungen nicht nur oberflächlich in den Planungsdokumenten angeführt, sondern durchaus konkret behandelt werden.

			Regionalplan München 2014 (RP MUC)	Flächennutzungs-plan mit integrierter Landschafts-planung München 2016 (FNP MUC)	Flächennutzungs-plan Dachau 1988 (FNP Dachau)	Leitmotiv und Leitlinien der Perspektive München 2014 (SEK MUC)
Ökosystemleistung			Bewertung (Höchstwert)			
Versorgungsleistungen	1.1.1.1	Kulturpflanzen (inkl. Pilze und Algen) zu Ernährungszwecken	3	1	1	2
	1.1.1.2	Pflanzliche Rohstoffe von Kulturpflanzen, Pilzen, Algen und Bakterien für die direkte Nutzung oder Verarbeitung	3	0	1	1
	1.1.1.3	Pflanzliche Energierohstoffe (inkl. Pilze und Algen)	3	0	0	0
	1.1.2.1	Kulturpflanzen aus In-situ-Aquakultur zu Ernährungszwecken	0	0	0	0
	1.1.2.2	Pflanzliche Rohstoffe aus In-situ-Aquakultur oder Verarbeitung	0	0	0	0
	1.1.2.3	Kulturpflanzen aus In-situ-Aquakultur für die Energieerzeugung	0	0	0	0
	1.1.3.1	Nutztiere zu Ernährungszwecken	0	0	2	2
	1.1.3.2	Tierische Rohstoffe für die direkte Nutzung	0	0	0	0
	1.1.3.3	Nutztierhaltung zur Energiegewinnung	0	0	0	0
	1.1.4.1	Tiere aus In-situ-Aquakultur	0	0	0	0
	1.1.4.2	Tierische Rohstoffe aus In-situ-Aquakultur für die direkte Nutzung oder Verarbeitung	0	0	0	0
	1.1.4.3	Nutztiere aus In-situ-Aquakulturen zur Energiegewinnung	0	0	0	0
	1.1.5.1	Wildpflanzen (terrestrisch und aquatisch, inkl. Pilze und Algen) für Ernährung	0	0	0	0
	1.1.5.2	Rohstoffe von Wildpflanzen für die direkte Nutzung oder Weiterverarbeitung (exklusive genetisches Material)	0	0	0	0
	1.1.5.3	Wildpflanzen (terrestrisch, aquatisch, inkl. Pilze und Algen) als Energierohstoff	0	0	0	0
	1.1.6.1	Wildtiere (terrestrisch und aquatisch) für Ernährung	0	0	0	0
	1.1.6.2	Rohstoffe von Wildtieren (terrestrisch und aquatisch) für direkte Nutzung oder Weiterverarbeitung	0	0	0	0
	1.1.6.3	Wildtiere (terrestrisch, aquatisch) als Quelle für Energierohstoffe	0	0	0	0
	1.2.1.1	Gesammelte Samen, Sporen und anderes pflanzliche Material zur Erhaltung oder Etablierung von Populationen	0	0	0	0
	1.2.1.2	Wildpflanzen, Pilze, Algen und Bakterien (gesamter Organismus) zur Züchtung neuer Stämme oder Varietäten	0	0	0	0
	1.2.1.3	Extraktion von Genen von Wildpflanzen, Pilzen, Algen und Bakterien zur Generierung neuer biologischer Einheiten	0	0	0	0
	1.2.2.1	Tierisches Material zur Unterstützung oder Generierung von Populationen	0	0	0	0
	1.2.2.2	Wildtiere (gesamter Organismus) zur Züchtung neuer Stämme oder Varietäten	0	0	0	0
	1.2.2.3	Individuelle Genextraktion von Tieren zur Züchtung neuer biologischer Einheiten	0	0	0	0
	1.3.X.X	Andere (Arten der Versorgungsleistung durch biologische Quellen)	0	0	0	0

Abbildung 3 Bewertung (Höchstwert) der biotischen Versorgungsleistungen in den Planungsdokumenten der Fallstudienregion München

			Regionalplan München 2014 (RP MUC)	Flächennutzungsplan mit integrierter Landschaftsplanung München 2016 (FNP MUC)	Flächennutzungsplan Dachau 1988 (FNP Dachau)	Leitmotiv und Leitlinien der Perspektive München 2015 (SEK MUC)
Ökosystemleistung			Bewertung (Höchstwert)			
Versorgungsleistungen	4.2.1.1	Trinkwasser aus Oberflächengewässern	0	0	0	0
	4.2.1.2	Brauchwasser aus Oberflächenwasser	0	0	0	0
	4.2.1.3	Süßwasser zur Energiegewinnung	0	0	2	0
	4.2.1.4	Küsten- und Meerwasser zur Energiegewinnung	0	0	0	0
	4.2.2.1	Trinkwasser aus Grundwasservorkommen	4	0	4	3
	4.2.2.2	Brauchwasser aus Grundwasservorkommen	4	0	0	1
	4.2.2.3	Grundwasservorkommen zur Energiegewinnung	0	0	0	1
	4.2.X.X	Andere (Outputs aus aquatischen Systemen)	0	0	0	0
	4.3.1.1	Mineralische Substanzen zu Ernährungszwecken	0	0	0	0
	4.3.1.2	Mineralische Substanzen für materielle Einsätze	4	0	4	0
	4.3.1.3	Mineralische Substanzen als Energiequelle	0	0	0	0
	4.3.2.1	Nicht-mineralische Substanzen oder Ökosystemeigenschaften für Ernährungszwecke	0	0	0	0
	4.3.2.2	Nicht-mineralische Substanzen für materielle Nutzungen	0	0	0	0
	4.3.2.3	Windenergie	3	0	0	0
	4.3.2.4	Solarenergie	3	0	0	0
	4.3.2.5	Geothermie	0	0	0	0
	4.3.2.6	Andere nicht-mineralische Substanzen für die Ernährung, zur Nutzung oder Energieerzeugung	0	0	0	0

Abbildung 4 Bewertung (Höchstwert) der abiotischen Versorgungsleistungen in den Planungsdokumenten der Fallstudienregion München

3.2 Regulierende Ökosystemleistungen

Haines-Young und Potschin (2018) identifizieren 31 regulierende Ökosystemleistungen. In den sechs Planungsdokumenten der Fallstudienregion Rostock (vgl. Abbildung 5) konnten 14 Bezüge zu regulierenden Ökosystemleistungen gefunden werden, elf in den vier Planungsdokumenten der Fallstudienregion München (vgl. Abbildung 6). Insgesamt kommen zehn biotische und abiotische Regulierungsleistungen in den Planungsdokumenten beider Fallstudienregionen vor. Dazu zählen Filtration, Festlegung, Speicherung, Akkumulation durch Mikroorganismen, Algen, Pflanzen und Tiere (2.1.1.2), Minderung von Lärm (2.1.2.2), Minderung von visuellen Störungen (2.1.2.3), Kontrolle von Bodenerosionen (2.2.1.1), Erhalt des Wasserhaushaltes und des Abflussregimes (einschließlich Hochwasser- und Küstenschutz), Erhaltung von Aufzuchtpopulationen und -habitaten (2.2.2.3), Regulation der Wasserqualität von Süßwasser (und Süßwasserökosystemen) (2.2.5.1), Regulation der Temperatur und Feuchtigkeit, einschließlich Ventilation und Transpiration (2.2.6.2), fluviale Bewegungen (5.2.1.2) sowie Erhalt und Regulierung durch anorganische, natürliche, physikalische Prozesse (5.2.2.1).

Es finden sich zu den meisten biotischen und abiotischen regulierenden Ökosystemleistungen mehrere Bezüge in den untersuchten Planungsdokumenten. Folgende vier Ökosystemleistungen werden nur in einem Planungsdokument der Fallstudienregion Rostock erwähnt: Biologische Sanierung von Umweltbelastungen durch Mikroorganismen, Algen, Pflanzen und Tiere (2.1.1.1), Regulation der Wasserqualität von Salzwasser (und Salzwasserökosystemen) (2.2.5.2), Regulation der atmosphärischen und marinen Zusammensetzung (2.2.6.1) sowie andere Arten der Regulierungs- und Erhaltungsleistungen (2.3.X.X). Die beiden Ökosystemleis-

			Regionales Raumentwicklungs-programm MM/HRO 2010 (RREP MM/HRO)	Entwicklungs-rahmen Stadt-Umland-Raum Rostock 2011 (ER SUR HRO)	Flächennutzungs-plan der Hansestadt Rostock 2009 (FNP HRO)	Rostock 2025 Leitlinien zur Stadtentwicklung 2012 (Leitlinien HRO)	Flächennutzungs-plan der Stadt Bad Doberan 2016 (FNP BD)	Bad Doberan Integriertes Stadtentwicklungs-konzept 2015 (ISEK BD)
	Ökosystemleistung		Bewertung (Höchstwert)					
Regulierungsleistungen	2.1.1.1	Biologische Sanierung von Umweltbelastungen durch Mikroorganismen, Algen, Pflanzen und Tiere	0	0	0	0	0	2
	2.1.1.2	Filtration/Festlegung/Speicherung/ Akkumulation durch Mikroorganismen, Algen, Pflanzen und Tiere	4	0	3	0		2
	2.1.2.1	Minderung von Gerüchen	0	0	0	0	0	0
	2.1.2.2	Minderung von Lärm	3	0	3	0	0	0
	2.1.2.3	Minderung von visuellen Störungen		0	0	0	2	0
	2.2.1.1	Kontrolle von Bodenerosionen	4	0	3	0	0	0
	2.2.1.2	Stabilisierung von Festmassen (Erde, Sand, Schnee etc.)	0	0	0	0	0	0
	2.2.1.3	Erhalt des Wasserhaushaltes und des Ablussregimes (inkl. Hochwasser- und Küstenschutz)	4	0	3	4	4	0
	2.2.1.4	Schutz vor Wind	0	0	0	0	0	0
	2.2.1.5	Schutz vor Feuer	0	0	0	0	0	0
	2.2.2.1	Befruchtung (oder Verbreitung von Gameten im marinen Kontext)	0	0	0	0	0	0
	2.2.2.2	Diasporenverbreitung	0	0	0	0	0	0
	2.2.2.3	Erhaltung von Aufzuchtpopulationen und -habitaten	4	3	4	4	4	4
	2.2.3.1	Kontrolle von Schädlingen (inkl. invasiver Arten)	0	0	0	0	0	0
	2.2.3.2	Kontrolle von Krankheitserregern	0	0	0	0	0	0
	2.2.4.1	Verwitterungsprozesse und Bodenaufbau	0	0	0	0	0	0
	2.2.4.2	Zersetzungs- und Fixierungsprozesse zur Bodenbildung	0	0	0	0	0	0
	2.2.5.1	Regulation der Wasserqualität von Süßwasser (und -ökosystemen)	0	0	0	4	0	0
	2.2.5.2	Regulation der Wasserqualität von Salzwasser (und -ökosystemen)	0	0	0	2	0	0
	2.2.6.1	Regulation der atmosphärischen und marinen Zusammensetzung	4	0	0	0	0	0
	2.2.6.2	Regulation der Temperatur und Feuchtigkeit, inkl. Ventilation und Transpiration	3	3	3	2	2	3
	2.3.X.X	Andere (Arten der Regulierungs- und Erhaltungsleistungen)	0	0	2	0	0	0
	5.1.1.1	Verdünnung durch Süßwasser und marine Ökosystemen	0	0	0	0	0	0
	5.1.1.2	Verdünnung durch die Atmosphäre	0	0	0	0	0	0
	5.1.1.3	Regulierung durch andere chemische oder physikalische Vorgänge (Filtration, Trennung, Sammlung, Akkumulation)	0	0	0	0	0	0
	5.1.2.1	Regulierung von Lärmbelästigung durch abiotische Prozesse oder Strukturen	0	0	0	0	0	0
	5.2.1.1	Massenbewegungen	0	0	0	0	0	0
	5.2.1.2	Fluviale Bewegungen	0	0	4	0	0	0
	5.2.1.3	Gasströme	0	0	0	0	0	0
	5.2.2.1	Erhalt und Regulierung durch anorganische, natürliche physikalische Prozesse	0	0	3	0	0	0
	5.3.X.X	Andere (Unterstützungen und Regulationen durch abiotische Prozesse)	0	0	0	0	0	0

Abbildung 5 Bewertung (Höchstwert) der biotischen und abiotischen Regulierungsleistungen in den Planungsdokumenten der Fallstudienregion Rostock

			Regionalplan München 2014 (RP MUC)	Flächennutzungs-plan mit integrierter Landschafts-planung München 2016 (FNP MUC)	Flächennutzungs-plan Dachau 1988 (FNP Dachau)	Leitmotiv und Leitlinien der Perspektive München 2014 (SEK MUC)
Ökosystemleistung			Bewertung (Höchstwert)			
Regulierungsleistungen	2.1.1.1	Biologische Sanierung von Umweltbelastungen durch Mikroorganismen, Algen, Pflanzen und Tiere	0	0	0	0
	2.1.1.2	Filtration/Festlegung/Speicherung/Akkumulation durch Mikroorganismen, Algen, Pflanzen und Tiere	0	2	0	1
	2.1.2.1	Minderung von Gerüchen	1	0	0	0
	2.1.2.2	Minderung von Lärm	1	1	1	1
	2.1.2.3	Minderung von visuellen Störungen	1	1	1	0
	2.2.1.1	Kontrolle von Bodenerosionen	2	2	4	0
	2.2.1.2	Stabilisierung von Festmassen (Erde, Sand, Schnee etc.)	0	0	0	0
	2.2.1.3	Erhalt des Wasserhaushaltes und des Abflussregimes (inkl. Hochwasser- und Küstenschutz)	3	2	0	2
	2.2.1.4	Schutz vor Wind	0	0	0	0
	2.2.1.5	Schutz vor Feuer	0	0	0	0
	2.2.2.1	Befruchtung (oder Verbreitung von Gameten im marinen Kontext)	0	0	0	0
	2.2.2.2	Diasporenverbreitung	0	0	0	0
	2.2.2.3	Erhaltung von Aufzuchtpopulationen und -habitaten	4	4	4	4
	2.2.3.1	Kontrolle von Schädlingen (inkl. invasiver Arten)	0	0	0	0
	2.2.3.2	Kontrolle von Krankheitserregern	0	0	0	0
	2.2.4.1	Verwitterungsprozesse und Bodenaufbau	0	0	0	0
	2.2.4.2	Zersetzungs- und Fixierungsprozesse zur Bodenbildung	0	0	0	0
	2.2.5.1	Regulation der Wasserqualität von Süßwasser (und -ökosystemen)	0	2	4	0
	2.2.5.2	Regulation der Wasserqualität von Salzwasser (und -ökosystemen)	0	0	0	0
	2.2.6.1	Regulation der atmosphärischen und marinen Zusammensetzung	0	0	0	0
	2.2.6.2	Regulation der Temperatur und Feuchtigkeit, inkl. Ventilation und Transpiration	4	2	2	2
	2.3.X.X	Andere (Arten der Regulierungs- und Erhaltungsleistungen)	0	0	0	0
	5.1.1.1	Verdunstung durch Süßwasser und marine Ökosysteme	0	0	0	0
	5.1.1.2	Verdunstung durch die Atmosphäre	0	0	0	0
	5.1.1.3	Regulierung durch andere chemische oder physikalische Vorgänge (Filtration, Trennung, Sammlung, Akkumulation)	0	0	1	0
	5.1.2.1	Regulierung von Lärmbelästigung durch abiotische Prozesse oder Strukturen	0	0	0	0
	5.2.1.1	Massenbewegungen	0	0	0	0
	5.2.1.2	Fluviale Bewegungen	3	0	0	0
	5.2.1.3	Gasströme	0	0	0	0
	5.2.2.1	Erhalt und Regulierung durch anorganische, natürliche physikalische Prozesse	0	0	0	3
	5.3.X.X	Andere (Unterstützungen und Regulationen durch abiotische Prozesse)	1	0	1	0

Abbildung 6 Bewertung (Höchstwert) der biotischen und abiotischen Regulierungsleistungen in den Planungsdokumenten der Fallstudienregion München

tungen Minderung von Gerüchen (2.1.2.1) sowie Regulierung durch andere chemische oder physikalische Vorgänge (Filtration, Trennung, Sammlung, Akkumulation) (5.1.1.3) wiederum werden nur in einem Planungsdokument der Fallstudienregion München behandelt.

Auffällig ist, dass die beiden Ökosystemleistungen Erhaltung von Aufzuchtpopulationen und -habitaten (2.2.2.3) sowie Regulation der Temperatur und Feuchtigkeit inklusive Ventilation und Transpiration (2.2.6.2) in allen Planungsdokumenten beider Fallstudienregionen erwähnt werden und erstere durchgehend mit einer direkten beziehungsweise indirekten Zielsetzung verknüpft ist. Weiterhin fällt auf, dass die gefundenen Bezüge zu einigen Ökosystemleistungen zwischen den beiden Fallstudienregionen stärker voneinander abweichen. So wird beispielsweise die Ökosystemleistung Filtration, Festlegung, Speicherung, Akkumulation durch Mikroorganismen, Algen, Pflanzen und Tiere (2.1.1.2) in den Planungsdokumenten der Fallstudienregion Rostock mit einer direkten Zielsetzung verknüpft, während sie in den Planungsdokumenten der Fallstudienregion München lediglich indirekt erwähnt wird.

3.3 Kulturelle Ökosystemleistungen

Von den bei Haines-Young und Potschin (2018) identifizierten 17 kulturellen Ökosystemleistungen wurden in den sechs Planungsdokumenten der Fallstudienregion Rostock elf Bezüge (vgl. Abbildung 7) gefunden, in vier Planungsdokumenten der Fallstudienregion München neun (vgl. Abbildung 8). Insgesamt kommen sieben kulturelle Leistungen in den Planungsdokumenten beider Fallstudienregionen vor. Dazu zählen Eigenarten von Landschaften zur Un-

			Regionales Raumentwicklungs-programm MM/HRO 2010 (RREP MM/HRO)	Entwicklungs-rahmen Stadt-Umland-Raum Rostock 2011 (ER SUR HRO)	Flächennutzungs-plan der Hansestadt Rostock 2009 (FNP HRO)	Rostock 2025 Leitlinien zur Stadtentwicklung 2012 (Leitlinien HRO)	Flächennutzungs-plan der Stadt Bad Doberan 2016 (FNP BD)	Bad Doberan Integriertes Stadtentwicklungs-konzept 2015 (ISEK BD)
		Ökosystemleistung	Bewertung (Höchstwert)					
Kulturelle Leistungen	3.1.1.1	Eigenarten von Landschaften zur Unterstützung der Gesundheit, Erholung oder für Erlebnisse durch Aktivitäten	4	3	4	4	2	4
	3.1.1.2	Eigenarten von Landschaften zur Unterstützung der Gesundheit, Erholung oder für Erlebnisse durch passive Erfahrungen	4	0	3	0	0	4
	3.1.2.1	Eigenarten von Landschaften zur Forschung oder zur Generierung von ökologischem Bewusstsein	2	0	3	2	0	0
	3.1.2.2	Eigenarten von Landschaften zur Umweltbildung	3	0	0	0	0	4
	3.1.2.3	Eigenarten von Kulturlandschaften (Kulturerbe)	3	0	2	0	2	0
	3.1.2.4	Ästhetische Erfahrung durch Landschaften	0	0	4	0	0	2
	3.2.1.1	Landschaftselemente mit symbolischer Bedeutung	0	0	0	0	0	0
	3.2.1.2	Landschaftselemente mit heiliger oder religiöser Bedeutung	0	0	0	0	0	0
	3.2.1.3	Landschaftselemente mit Bedeutung für Entertainment oder Repräsentation	3	0	4	0	0	0
	3.2.2.1	Eigenschaften oder Funktionen von Landschaften mit existenziellem Wert	0	0	0	0	0	0
	3.2.2.2	Eigenschaften oder Funktionen von Landschaften als Nachlass / Erbe	0	0	2	0	2	0
	3.3.X.X	Andere (Arten von kulturellen Bedeutungen)	0	0	0	3	0	0
	6.1.1.1	Aktive und passive physische und experimentelle Erfahrungen durch natürliche abiotische Eigenschaften	0	0	2	0	0	2
	6.1.2.1	Intellektuelle Interaktionen durch natürliche abiotische Eigenschaften	0	0	0	0	0	0
	6.2.1.1	Spirituelle, symbolische oder andere Erfahrungen durch natürliche abiotische Eigenschaften	0	0	0	0	0	0
	6.2.2.1	Natürliche abiotische Eigenschaften mit existenziellem Wert oder mit Bedeutung als Erbe	0	0	4	0	0	0
	6.3.X.X	Andere (Arten kultureller Leistung durch abiotische Ökosystemleistungen)	0	0	0	0	0	0

Abbildung 7 Bewertung (Höchstwert) der biotischen und abiotischen kulturellen Leistungen in den Planungsdokumenten der Fallstudienregion Rostock

			Regionalplan München 2014 (RP MUC)	Flächennutzungsplan mit integrierter Landschaftsplanung München 2016 (FNP MUC)	Flächennutzungsplan Dachau 1988 (FNP Dachau)	Leitmotiv und Leitlinien der Perspektive München 2014 (SEK MUC)
Ökosystemleistung			Bewertung (Höchstwert)			
Kulturelle Leistungen	3.1.1.1	Eigenarten von Landschaften zur Unterstützung der Gesundheit, Erholung oder für Erlebnisse durch Aktivitäten	4	4	4	4
	3.1.1.2	Eigenarten von Landschaften zur Unterstützung der Gesundheit, Erholung oder für Erlebnisse durch passive Erfahrungen	4	4	4	4
	3.1.2.1	Eigenarten von Landschaften zur Forschung oder der Generierung von ökologischem Bewusstsein	0	0	0	0
	3.1.2.2	Eigenarten von Landschaften zur Umweltbildung	3	0	0	0
	3.1.2.3	Eigenarten von Kulturlandschaften (Kulturerbe)	3	2	4	3
	3.1.2.4	Ästhetische Erfahrung durch Landschaften	4	3	4	3
	3.2.1.1	Landschaftselemente mit symbolischer Bedeutung	0	0	0	0
	3.2.1.2	Landschaftselemente mit heiliger oder religiöser Bedeutung	0	0	0	0
	3.2.1.3	Landschaftselemente mit Bedeutung für Entertainment oder Repräsentation	0	0	0	0
	3.2.2.1	Eigenschaften oder Funktionen von Landschaften mit existenziellem Wert	1	0	3	0
	3.2.2.2	Eigenschaften oder Funktionen von Landschaften als Nachlass / Erbe	3	0	3	0
	3.3.X.X	Andere (Arten von kulturellen Bedeutungen)	0	0	0	0
	6.1.1.1	Aktive und passive physische und experimentelle Erfahrungen durch natürliche abiotische Eigenschaften	4	2	0	0
	6.1.2.1	Intellektuelle Interaktionen durch natürliche abiotische Eigenschaften	0	0	0	0
	6.2.1.1	Spirituelle, symbolische oder andere Erfahrungen durch natürliche abiotische Eigenschaften	0	0	0	0
	6.2.2.1	Natürliche abiotische Eigenschaften mit existenziellem Wert oder mit Bedeutung als Erbe	0	0	0	0
	6.3.X.X	Andere (Arten kultureller Leistung durch abiotische Ökosystemleistungen)	0	2	0	0

Abbildung 8 Bewertung (Höchstwert) der biotischen und abiotischen kulturellen Leistungen in den Planungsdokumenten der Fallstudienregion München

terstützung der Gesundheit, Erholung oder für Erlebnisse durch Aktivitäten (3.1.1.1), Eigenarten von Landschaften zur Unterstützung der Gesundheit, Erholung oder für Erlebnisse durch passive Erfahrungen (3.1.1.2), Eigenarten von Landschaften zur Umweltbildung (3.1.2.2), Eigenarten von Kulturlandschaften (Kulturerbe) (3.1.2.3), ästhetische Erfahrung durch Landschaften (3.1.2.4), Eigenschaften oder Funktionen von Landschaften als Nachlass/Erbe (3.2.2.2) sowie aktive und passive physische und experimentelle Erfahrungen durch natürliche abiotische Eigenschaften (6.1.1.1).

Es finden sich zu nahezu allen biotischen und abiotischen kulturellen Ökosystemleistungen mehrere Bezüge in den untersuchten Planungsdokumenten. Lediglich die

beiden Ökosystemleistungen Andere Arten von kulturellen Bedeutungen (3.3.X.X) sowie Natürliche abiotische Eigenschaften mit existenziellem Wert oder mit Bedeutung als Erbe (6.2.2.1) werden nur in einem Planungsdokument der Fallstudienregion Rostock aufgeführt. Die Ökosystemleistung andere Arten kultureller Leistung durch abiotische Ökosystemleistungen (6.3.X.X) wird hingegen nur in einem Planungsdokument der Fallstudienregion München gefunden. Auffällig ist, dass die Ökosystemleistung Eigenarten von Landschaften zur Unterstützung der Gesundheit, Erholung oder für Erlebnisse durch Aktivitäten (3.1.1.1) in allen Planungsdokumenten beider Fallstudienregionen erwähnt wird und durchgehend mit einer direkten beziehungsweise indirekten Zielsetzung verknüpft ist. Die drei Ökosystemleistungen Eigenarten von Landschaften zur Unterstützung der Gesundheit, Erholung oder für Erlebnisse durch passive Erfahrungen (3.1.1.2), Eigenarten von Kulturlandschaften (3.1.2.3) sowie Ästhetische Erfahrung durch Landschaften (3.1.2.4) werden in allen Planungsdokumenten der Fallstudienregion München genannt und – bis auf eine Ausnahme – auch durchgehend mit einer direkten beziehungsweise indirekten Zielsetzung verknüpft. Weiterhin fällt auf, dass im Verhältnis zur Gesamtzahl an kulturellen Ökosystemleistungen (nach Haines-Young/Potschin 2018) die häufigsten Bezüge in den Planungsdokumenten beider Fallstudienregionen in den Bereich der kulturellen Ökosystemleistungen fallen.

3.4 Zusammenfassung

Zu bestimmten Ökosystemleistungen aller drei Kategorien gibt es in der Mehrzahl der Planungsdokumente Bezugnahmen. Dabei kommen insgesamt acht versorgende, zehn regulierende sowie sieben kulturelle Ökosystemleistungen in allen Planungsdokumenten beider Fallstudienregionen vor. Die hergestellten Bezüge konzentrieren sich nicht auf eine bestimmte Kategorie oder auf eine bestimmte Ökosystemleistung, sondern sind relativ gleichmäßig zwischen den Kategorien verteilt. Auch die Gewichtung der Bezüge variiert innerhalb der Planungsdokumente. Auffallende Ökosystemleistungen, die in allen Planungsdokumenten beider Fallstudienregionen vorkommen und überwiegend mit einer indirekten oder direkten Zielsetzung verknüpft sind, sind folgende: Erhaltung von Aufzuchtpopulationen und -habitaten (2.2.2.3), Regulation der Temperatur und Feuchtigkeit inklusive Ventilation und Transpiration (2.2.6.2) sowie Eigenarten von Landschaften zur Unterstützung der Gesundheit, Erholung oder für Erlebnisse durch Aktivitäten (3.1.1.1). Diese Ergebnisse werden im Folgenden im Hinblick auf die Forschungsfragen diskutiert.

4 Zusammenfassende Diskussion und Reflexion der Ergebnisse

Keinem der Planungsinstrumente liegt der Ökosystemleistungsansatz methodisch explizit zugrunde. Dies deckt sich mit Ergebnissen zur Stadtplanung in ausgewählten finnischen Kommunen (Rinne/Primmer 2016: 292), während Ergebnisse aus Untersuchungen der querschnittsorientierten Stadtplanung in Schweden explizite Bezüge identifizieren konnten (Nordin/Hanson/Alkan Olsson 2017). Den untersuchten Texten konnten dennoch zahlreiche Nennungen ökosystembezogener Belange entnommen werden, die im Sinne des CICES-Kataloges als Ökosystemleistungen gedeutet werden konnten. Instrumente der Querschnittsplanung haben demnach das Potenzial, an das Konzept der Ökosystemleistungen anzuknüpfen. Zugleich überraschen große Lücken. So wird zwar konstatiert, dass der Ökosystemleistungsansatz kaum in Planungsprozesse integriert ist (Galler/Albert/von Haaren 2016: 119). Angesichts zunehmender Aufmerksamkeit für das Thema und erfolgter Befragungen von Regional- und Landschaftsplanerinnen und -planern bereits 2014 (Albert/Hauck/Buhr et al. 2014: 1305–1306) wurden mehr Treffer erwartet. Nachfolgend werden die einzelnen Ergebnisse in Bezug auf die eingangs erwähnten Forschungsfragen zusammengefasst diskutiert.

4.1 Keine umfassende Bezugnahme zu Ökosystemleistungen in der gesamträumlichen Planung

Die hier vorliegende Analyse kommt insgesamt zu einer anderen Einschätzung zum Umfang der Bezugnahmen zu Ökosystemleistungen als die Untersuchung von Hansen, Frantzeskaki, McPhearson et al. (2015). Diese schätzt die Bezugnahmen zu Ökosystemleistungen für die querschnittsorientierte Planung bereits als breit ein (Hansen/Frantzeskaki/McPhearson et al. 2015: 237) und bestätigt bestimmten Plänen, wie zum Beispiel dem New Yorker Plan zum Niederschlagswassermanagement oder dem Berliner Stadtentwicklungsplan Klima, eine hohe Zahl an Bezugnahmen. Selbst wenn aus dieser benannten Untersuchung nur die Berliner Fallstudie als vergleichbarer Kontext herausgegriffen wird, so können deutlichere und umfassendere Lücken identifiziert werden in der Bezugnahme zu Ökosystemleistungen. Dies ist zum einen darauf zurückzuführen, dass hier mit der Analyse der nach CICES V 5.1 (Haines-Young/Potschin 2018) stark ausdifferenzierten Ökosystemleistungs-Klassen ein schärferes Analyseraster zugrunde liegt als bei Hansen, Frantzeskaki, McPhearson et al. (2015). Dies deckt sich mit der Untersuchung von Wilkinson, Saarne, Peterson et al. (2013), die für die Untersuchung der Planungsinstrumente von Stockholm und Melbourne unter einem

historischen Verlauf auch auf ein ausdifferenziertes Analyseraster zurückgegriffen haben und weitaus größere Lücken identifizierten als Hansen, Frantzeskaki, McPhearson et al. (2015). Zum anderen ist dies auch dadurch bedingt, dass die vorliegende Untersuchung keine fachplanerischen Dokumente untersucht, sondern den Fokus auf die räumliche Gesamtplanung legt. Dadurch werden bei den verbindlichen Instrumenten nur noch die Inhalte analysiert, denen in der planerischen Abwägung der unterschiedlichen Belange der Raum- und Flächennutzung auf regionaler beziehungsweise gesamtstädtischer Ebene ein höherer Stellenwert eingeräumt wurde.

4.2 Bezugnahmen vorhanden, bestimmte wenige Ökosystemleistungen durchweg zu finden

Rein quantitativ betrachtet werden Ökosystemleistungen in den untersuchten Planungsdokumenten durchaus angesprochen. Hierbei fällt auf, dass die Zahl der Bezugnahmen relativ zur Gesamtzahl mit abnehmendem Differenzierungsgrad der jeweiligen Ökosystemleistungs-Kategorie zunimmt: Bei den Versorgungsleistungen (42 einzelne Ökosystemleistungen) wird auf nahezu ein Drittel dieser Ökosystemleistungen Bezug genommen, bei den Regulierungsleistungen (31 Ökosystemleistungen) auf rund 40 %, bei den kulturellen Leistungen (17 Ökosystemleistungen) auf mehr als die Hälfte. Dies wird zum einen als Hinweis gedeutet, dass diese einzelnen Ökosystemleistungen zwar eingehend fachwissenschaftlich diskutiert werden, der Ausdifferenzierungsgrad für die Planungspraxis jedoch in Teilen zu hoch sein kann. Ein planungsrelevanter Begriff kann durchaus mehrere Ökosystemleistungen einschließen, wie sich am Zusammenhang zwischen Befruchtung und Diasporenverbreitung beispielhaft aufzeigen lässt: Die Ökosystemleistungen werden in keinem der Dokumente erwähnt, wohingegen der Erhalt von Aufzuchtpopulationen und -habitaten durchgängig in allen Dokumenten eine Zielsetzung erfährt. Für eine nachhaltige Raumentwicklung in Hinsicht auf eine intergenerationale Gerechtigkeit hingegen kann eine feinere Ausdifferenzierung, die auch besonders die Befruchtung beleuchtet und die Nachfrage danach, zu anderen räumlichen Festlegungen führen. Denn dann geht es spezifisch um notwendige Lebensbedingungen, insbesondere von bestäubenden Tieren, die auch zukünftigen Generationen die Lebensgrundlagen und weitere Leistungen wie zum Beispiel bestimmte pflanzliche Nahrungsmittel und Rohstoffe sichern können (zum Zusammenhang Bestäubung von Nutzpflanzen durch Wildbienen vgl. z. B. Klein/Vaissière/Cane et al. 2007).

Des Weiteren fällt auf, dass bestimmte Ökosystemleistungen aller drei Kategorien in einer Mehrzahl der untersuchten Texte vorkommen. Drei davon konnten in allen Planungsinstrumenten identifiziert werden und sind dort auch überwiegend mit Zielsetzungen verknüpft: die Regulierungsleistungen Regulation von Temperatur und Erhalt von Habitaten sowie die kulturelle Leistung Gesundheits- und Erholungswirkung von Landschaften durch Aktivitäten. In fast allen Dokumenten kommen Versorgungsleistungen vor wie Kulturpflanzen zu Ernährungszwecken und als Rohstoff, darüber hinaus Regulierungsleistungen wie Trinkwasser aus Grundwasser, Erhalt des Wasserhaushaltes einschließlich Hochwasser sowie die Minderung von Lärm sowie Bodenerosionen. Im kulturellen Bereich fallen die Ökosystemleistungen Passive Erholungswirkung von Landschaften und Eigenart von Kulturlandschaften sowie Landschaftsbild auf. Die Mehrzahl dieser einzelnen Ökosystemleistungen zeichnet aus, dass sie einen direkten Bezug zum menschlichen Wohlergehen aufweisen, starke und gesetzlich niedergelegte Belange darstellen und mit dem direkten Raumbezug besonders gut in Planungsprozessen angesprochen werden können. Die Bedeutung von Versorgungsleistungen wie beispielsweise die Extraktion von Genen zur Generierung neuer biologischer Einheiten ist demgegenüber spezieller, allerdings auch für eine zukunftsfähige resiliente Raumentwicklung relevant, die Optionen für künftige Generationen offenhalten will und (noch) nicht weiß, inwiefern ein Verlust dieser spezifischen Ökosystemleistungen auch ein Verlust an Optionen für nachfolgende Generationen bedeutet.

Letztlich ist die Anzahl der in jeder Kategorie identifizierten Ökosystemleistungen ähnlich (14, 16, 16), zusammen repräsentieren sie etwa die Hälfte der im CICES-Katalog erfassten Klassen. Würde der Ökosystemleistungsansatz insbesondere auch in Hinsicht auf Nachfrage und Potenzial an Ökosystemleistungen explizit im jeweiligen Planungsinstrument berücksichtigt, könnte dies andere bisher nicht identifizierte Ökosystemleistungen in den Vordergrund rücken.

Manche der bei Haines-Young und Potschin (2018) definierten Ökosystemleistungen spielen in der jeweils untersuchten Stadtregion keine Rolle. Entweder kommt das betreffende Ökosystem dort nicht vor, so beispielsweise im Fall der ‚Regulation der Qualität von Salzwasser und (-ökosystemen)' in München, oder die Ökosystemleistung ist ohne direkte raumwirksame Bedeutung und taucht deshalb nicht in den untersuchten Planungsinstrumenten auf, so beispielsweise die ‚Kontrolle von Krankheitserregern'.

Interessant sind die deutlichen Lücken mancher Planungsinstrumente im Bereich der Versorgungs-, aber auch der Regulierungsleistungen. Diese Lücken veranlassen, deutlicher danach zu fragen, ob sich die stadtregionalen Gesellschaften hinsichtlich einer zukunftsfähigen und resilienten räumlichen Entwicklung einerseits und – spezifischer auf Nachhaltigkeitsprinzipien geblickt – auch die Orientierung an intra- und intergenerationaler Gerechtigkeit sowie

einer umfassenden Integration und eines Beitrages zur Landwende nicht Optionen versperren. Mit der Bewusstmachung des eigenen stadtregionalen Potenzials an Ökosystemleistungen, einer daraus erwachsenden Schaffung und Nutzung eines eigenen umfassenden Ökosystemleistungsangebotes könnte ein tragfähigerer Umgang mit Herausforderungen wie beispielsweise dem Klima- und Umweltwandel erreicht werden (McPhearson/Andersson/Elmqvist et al. 2015: 153). Die Deckung der lokalen Nachfrage nach Versorgungsleistungen innerhalb der Region kann durch eine solche Betrachtung verstärkt, der Transportaufwand von Ökosystemleistungen wie auch die Abhängigkeit von externen Leistungen verringert werden (McPhearson/Andersson/Elmqvist et al. 2015: 153). In diesem Zusammenhang sei auch auf nicht identifizierte regulierende Ökosystemleistungen verwiesen wie zum Beispiel dem Schutz vor Wind oder der Stabilisierung von Festmassen. Mit dem bewussten Einsatz von Ökosystemleistungen anstelle technischer Infrastrukturen, die erst aufwendig hergestellt werden müssen, würde – wo räumlich möglich – ebenfalls ein wertvoller Beitrag zur nachhaltigen Raumentwicklung geleistet (McPhearson/Andersson/Elmqvist et al. 2015: 153). Diese in der räumlichen Gesamtplanung identifizierten Lücken deuten darauf hin, dass die Zusammenhänge in der Praxis der Entscheidungsvorbereitung wie auch in finalen politischen Entscheidungen zur Flächen- und Raumnutzung noch keine ausreichende Betrachtung erfahren.

4.3 Kontextuelle Faktoren

Blickt man auf die große Rolle von gesetzlichen Regelungen für die Planungspraxis in Deutschland (Albert/Hauck/Buhr et al. 2014: 1305) und auf die Auswahl der Ökosystemleistungen, die in allen oder zumindest in den meisten Planungsinstrumenten mit Zielsetzungen vorkommen, scheint sich Folgendes zu bestätigen: Die Ökosystemleistungen lassen sich aus den Grundsätzen der Raumordnung im Raumordnungsgesetz (§ 2 Abs. 2 ROG)[10] oder den Zielen des Naturschutzes und der Landschaftspflege im Bundesnaturschutzgesetz (§ 1 Abs. 1 BNatSchG)[11] herauslesen – ein Ergebnis, das darauf schließen lässt, dass eine weitergehende gesetzliche Festsetzung von in der Planung zu beachtenden Leistungen von Ökosystemen wirkungsvoll sein könnte.

Gleichzeitig kommen verschiedene Ökosystemleistungen, die gemäß diesen Grundsätzen zu beachten wären, nur zum Teil in den untersuchten Planungsinstrumenten vor. Hierunter fallen insbesondere der Klimaschutz, zu welchem die Ökosystemleistung „Regulierung der atmosphärischen und marinen Zusammensetzung“ (globale Klimaregulierung) beiträgt, sowie der explizit benannte Ausbau erneuerbarer Energien, dem die Ökosystemleistungen „Windenergie“, „Solarenergie“ oder „Pflanzliche Energierohstoffe“ zugeordnet werden können. Gründe hierfür sind wieder kontextueller Art. Beispielsweise galt Bayern bisher nicht als ‚Windenergieland‘; für die zudem dicht besiedelte Region München wurde Windenergie nicht vorrangig ausgewiesen. Auch werden erneuerbare Energien nicht zwingend als *Output* von Ökosystemen wahrgenommen. Das im Jahr 2021 verabschiedete Klimaschutzgesetz[12] dürfte zukünftig einen stärkeren Niederschlag der Thematik in den Instrumenten der Querschnittsplanung bewirken.

Ein weiterer Grund für das Fehlen bestimmter Ökosystemleistungen können fehlende Umweltdaten beziehungsweise die potenziell schwierige Erhebbarkeit von Ökosystemleistungen sein, was aber nicht als alleinige Erklärung reicht. So sind beispielsweise kulturelle Ökosystemleistungen, die vorwiegend qualitativ erheb- und bewertbar sind, in den untersuchten Planungsinstrumenten stark vertreten. Die mangelnde Aktualität der zum Untersuchungszeitpunkt gültigen Regional- und Flächennutzungspläne kann hier eher als Grund mit hineinspielen, wie in der Fallstudienregion Rostock (mit Ausnahme Bad Doberans) zu sehen. Die Annahme liegt also nahe, dass eine geringere Beachtung von Ökosystemleistungen perspektivisch – und nicht nur von bestimmten Ökosystemleistungen wie im Absatz vorher am Beispiel des Klimaschutzes angeführt – der Zeit geschuldet ist. Allerdings sind die Signale der Untersuchung dahingehend aus beiden Fallstudien nicht durchgängig stark. Zusammenfassend denkbar ist also, dass das jeweilige Zeitgeschehen den Einbezug einzelner bestimmter Ökosystemleistungen beeinflusst wie auch den Wandel ihrer Rolle und das allgemeine Verständnis ihrer Relevanz, nicht jedoch den generellen Bezug auf Ökosystemleistungen. Vielmehr lässt die Auswertung beider Fallstudien darauf schließen, dass lokale Spezifika, wie geographische Lage, Bevölkerungszahl, Bebauungsdichte oder Flächennutzung, auch eine gewichtige Rolle bei der Bezugnahme auf Ökosystemleistungen spielen.

[10] Raumordnungsgesetz vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 3. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2694) geändert worden ist.

[11] Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3908) geändert worden ist.

[12] Bundes-Klimaschutzgesetz vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3905) geändert worden ist.

4.4 Die Rolle der Interessenabwägung unter Nutzungsdruck und eingeschränkte Bezugnahmen in der Landschaftsplanung

Weiterhin könnte ein Großteil der fehlenden Ökosystemleistungen entweder in der planerischen Abwägung mit anderen potenziellen Flächennutzungen und -leistungen weggewogen oder aber über die Fachplanungen gar nicht erst in den Prozess eingebracht worden sein. Die verschiedenen Arten der Wirksamkeit der Landschaftsplanung wurden bereits anderweitig referiert (Heiland 2010: 298) und sind hier nicht Gegenstand der Betrachtung. Untersuchungen in beiden Fallstudienregionen zu Ökosystemleistungen in der Landschaftsplanung (Deppisch/Heitmann/Lezuo et al. 2020) zeigen indessen, dass einige der benannten Leerstellen auch schon dort bestehen. Insbesondere bei den Versorgungs- und Regulierungsleistungen fehlen entsprechende Bezugnahmen. So beziehen sich manche der bei Haines-Young und Potschin (2018) dargestellten Versorgungsleistungen auf (Kultur-)Techniken, die in den beiden Regionen außerhalb von Forschungsvorhaben in der Praxis zum Zeitpunkt der Planerstellungen kaum weiter verbreitet sind. So fehlen beispielsweise Pflanzen aus Aquakultur (z. B. Salat aus Aquaponik), während Tiere aus Aquakultur (Fischzucht) Erwähnung finden. Auch werden zwar bestimmte Ökosystembestandteile umfangreich behandelt, aber nicht deren Leistungen oder Nutzenaspekt betrachtet, wie dies bei Wildpflanzen und Wildtieren (außer für Ernährung) der Fall ist. Letztlich handelt es sich bei der Landschaftsplanung um eine Fachplanung des Naturschutzes und der Landschaftspflege, die sich deshalb auch nicht auf sämtliche Ökosystemleistungen der drei Kategorien versorgend, regulierend und kulturell beziehen kann. Vielmehr sind hier flächenwirksame Fachplanungen anderer Belange wie Agrar, Forst, Immissionsschutz oder Wasserwirtschaft von Relevanz, die jedoch nicht Gegenstand der vorliegenden Untersuchung waren. Von der querschnittsorientierten räumlichen Planung könnte demnach eine größere Trefferzahl erwartet werden, da sie – als die behördenverbindliche Raumordnung und Bauleitplanung – auch die anderen Belange der Raumnutzung zu integrieren hat. In einem weiteren, sehr aufwendigen Schritt wäre demnach zu untersuchen, inwieweit die relevanten flächenwirksamen Fachplanungen tatsächlich Bezüge und Zielsetzungen zu Ökosystemleistungen aufweisen. In den landschaftsplanerischen Dokumenten lassen sich andererseits Bezugnahmen und Zielsetzungen finden (Deppisch/Heitmann/Lezuo et al. 2020), die in den weiterführenden behördenverbindlichen Dokumenten der querschnittsorientierten Planung wiederum nicht mehr fortbestehen.

4.5 Lücken bezogen auf Planungsebenen

Die Frage, ob Lücken an Ökosystemleistungen von der Fach- in die Querschnittsplanung übertragen werden, lässt sich auch in Bezug auf die verschiedenen Planungsebenen stellen. Interessant in diesem Zusammenhang sind die potenziellen Auswirkungen auf die Lösung von Stadt-Umland-Problemen sowie Ökosystemleistungen mit unterschiedlicher Maßstabsrelevanz.

Bei den Versorgungsleistungen weisen beide Regionalpläne die meisten Bezugnahmen auf, was auch auf Gebietskulissen außerhalb der Städte verweist. Dies wird auch an Bezugnahmen bei Regulierungsleistungen deutlich, bei denen es sich um im ländlichen Raum verortete Ökosystemleistungen handelt, wie zum Beispiel „Regulation der atmosphärischen Zusammensetzung“, deren Fundstelle im Regionalen Raumentwicklungsprogramm Mittleres Mecklenburg/Rostock sich auf Torfabbau bezieht (RPV MMR 2011: 64). Allerdings, und das macht die Perspektive auf Ökosystemleistungen insbesondere für die übergeordnete Planung nutzbringend, werden diese Ökosystemleistungen zwar im ländlichen Raum angeboten, aber auch im städtischen Raum nachgefragt. Vor dem Hintergrund der Leitvorstellung einer nachhaltigen Raumentwicklung ist deshalb nicht nur der Blick auf das Angebot an Ökosystemleistungen relevant, was zugleich auf eine konzeptionelle Lücke verweist: Die Nachfrage nach Ökosystemleistungen einbeziehen zu können, erfordert eine strukturelle Anpassung der betreffenden Planungsinstrumente. Dass im Entwicklungsrahmen für den Stadt-Umland-Raum Rostock Bezugnahmen auf Versorgungsleistungen gänzlich fehlen, lässt sich aber teilweise auch auf die inhaltliche Ausrichtung des Planungsinstrumentes zurückführen, bei dem es um eine Umsetzung des Kooperations- und Abstimmungsgebotes bezüglich der Themen Wohnen, Gewerbe, Verkehr, Kultur- und Freizeiteinrichtungen sowie naturschutzfachliche Ausgleichsmaßnahmen geht (Arbeitskreis „Stadt-Umland-Raum-Rostock“ 2011).

Auffällig sind auch der Flächennutzungsplan (Stadt Bad Doberan 2016b) und das Integrierte Stadtentwicklungskonzept Bad Doberans (Stadt Bad Doberan 2015), die (trotz jüngeren Datums) bei den Versorgungsleistungen kaum Überschneidungen mit dem Regionalplan zeigen. So könnten manche der regionalen Versorgungsleistungen für Bad Doberan aufgrund naturräumlicher und weiterer spezifischer Begebenheiten nicht direkt bedeutsam sein. Dies betrifft beispielsweise Windkraftanlagen, für die im Heilbad keine Flächen festgesetzt sind. Überdies verfügen kleinere Gemeinden über weniger Ressourcen zur differenzierten Behandlung von Ökosystemleistungen als größere. Ein so deutlicher Unterschied zum regionalen oder auch zum großstädtischen Dokument lässt sich im Fall Dachau nicht finden, was

einer genaueren Untersuchung bedarf. Hier könnte die Lage in einer unter hohem Wachstumsdruck stehenden Region die Notwendigkeit einer differenzierteren und durchgängigen Betrachtung von Ökosystemleistungen forciert haben.

Es fallen einige Ökosystemleistungen auf, die auf der kommunalen Ebene Erwähnung finden, auf der regionalen nicht. In beiden Fallstudienregionen trifft das auf die Ökosystemleistungen „Regulierung der Wasserqualität von Süßwasser“ und „Regulierung durch anorganische, natürliche physikalische Prozesse“ zu. In der Fallstudienregion Rostock gilt dies aber auch für die Minderung visueller Störungen oder die biologische Sanierung von Umweltbelastungen, in der Fallstudienregion München für Wasserkraft und Nutztierhaltung zu Ernährungszwecken. Es liegt nahe, dass in den kommunalen Planungsinstrumenten lokale Spezifika eindeutig benannt werden, welche im Regionalplan vielleicht unter Oberbegriffen, wie Landwirtschaft oder erneuerbare Energien, subsumiert werden oder auf dieser übergeordneten Ebene keine Rolle spielen.

Würde das gegebene und zukünftige Nutzungspotenzial von Ökosystemleistungen einer Stadtregion explizit und ganzheitlich in die Planungsprozesse einbezogen, würden voraussichtlich andere Abwägungsergebnisse bewirkt. Im Hinblick auf das Erfordernis nachhaltiger Entwicklung und die Notwendigkeit, Handlungsoptionen in Zukunft offenzuhalten, könnte hier mehr erreicht werden. Dies ist auch der Fall bei der aktuellen Umsetzung der intragenerationalen Gerechtigkeit, zum Beispiel – auf Städte geblickt – bei der Verteilung zwischen Stadtbezirken in Bezug auf Regulierungsleistungen oder kulturelle Leistungen und dem Zugang zu diesen. Insgesamt würde die räumliche Planung mit einer stärkeren und umfassenderen Integration von Ökosystemleistungen einen fundamentalen Beitrag zu ihrer eigenen Leitvorstellung in sozialer, ökologischer und ökonomischer Hinsicht leisten (vgl. Owens 1994: 439–440) – dies einerseits für die eigene regionale und lokale Entwicklung, andererseits als Beitrag zur global erforderlichen Wende in der Landnutzung (WBGU 2020). Es könnten auch besser informierte Entscheidungen getroffen werden (Wilkinson/Saarne/Peterson et al. 2013: 37). Dazu bedarf es einer konsequenten Überführung der überwiegend wissenschaftlich geführten Diskussion um Ökosystemleistungen in die Planungspraxis, unter anderem durch eine politische Flankierung und eine methodische Umsetzung mit Einführung der Begrifflichkeiten.

4.6 Kritische Reflexion der Ergebnisse

Vorgenannte Ergebnisse sind in mehrfacher Hinsicht zu reflektieren. Wie eingangs bereits vorgebracht können über zwei Einzelfallstudien nur abduktiv Thesen generiert werden. Der empirische Korpus umfasste alleine die Textdokumente der Planungsinstrumente, die zugehörigen Plandarstellungen wurden nicht betrachtet. Auch konnte aus forschungspragmatischen Gründen keine eingehende Untersuchung aller relevanten flächenwirksamen Fachplanungen vorgenommen werden, exemplarisch erfolgte dies vorab für die Landschaftsplanung (Deppisch/Heitmann/Lezuo et al. 2020). Die Untersuchung aktuell gültiger Planungsinstrumente bedeutet, Textdokumente mit unterschiedlichen Entstehungszeitpunkten und Fortschreibungswegen beziehungsweise -zyklen in Augenschein zu nehmen. Auch Art und Aufbau der untersuchten Planungsinstrumente unterscheiden sich zum Teil erheblich. Manche der untersuchten Dokumente haben zum Beispiel einen eher zusammenfassenden Charakter, wie der Erläuterungsbericht des Flächennutzungsplans München (Landeshauptstadt München 2016), die Auswahl angetroffener Ökosystemleistungen dürfte deshalb geringer sein als in ausführlicheren Texten. Doch ging es hier nicht darum, quantitative Vergleichbarkeit im Sinne einer komparatistischen Studie zu schaffen, sondern Bezugnahmen auf Ökosystemleistungen generell zu sondieren. Letztlich konnte ein Überblick darüber gewonnen werden, zu welchen Ökosystemleistungen Bezugnahmen und Zielsetzungen erfolgen und zu welchen nicht.

4.7 Anschlussfähigkeit

Bei den analysierten Textstellen handelt es sich um ökosystemorientierte Nennungen, die inhaltlichen Bezug zu den Ökosystemleistungen des CICES-Kataloges (Haines-Young/Potschin 2018) aufweisen. Zwischen Ökosystemleistungsansatz und Instrumenten der räumlichen Gesamtplanung wurde eine Verbindung hergestellt. Interessant wäre zu untersuchen, welche Auswirkungen es insgesamt hätte, wenn die jeweiligen Ökosystemleistungen (sprachlich) explizit anstelle der identifizierten verwandten Nennungen in das jeweilige Querschnittsinstrument übernommen würden. Aller Voraussicht nach würden die Begründungszusammenhänge verschoben mit Folgen für die dem jeweiligen Planungsinstrument immanente Systematik. Hier zeigt sich ein Ansatzpunkt, nämlich aus dem jeweiligen Text heraus mögliche Anknüpfungspunkte für die Integration des Ökosystemleistungsansatzes in Planungsinstrumente zu generieren und damit die Untersuchungen zu ergänzen, die sich dieser Frage anders nähern, beispielsweise hinsichtlich der planungsrelevanten Verfahrensschritte und Akteurkonstellationen.

5 Fazit

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass sich in sämtlichen untersuchten Dokumenten, seien sie verbindlich oder nicht verbindlich, Bezugnahmen auf Ökosystemleistungen finden, direkt oder indirekt, mit oder ohne Zielsetzung. Identifiziert wurden Ökosystemleistungen aller drei Kategorien: Versorgungs-, Regulierungs- sowie kulturelle Leistungen. In den untersuchten Planungsinstrumenten und Fallstudien treten einige Gemeinsamkeiten, aber auch starke Unterschiede auf. Von dieser Sondierung der Bezugnahmen und Zielsetzungen zu Ökosystemleistungen in aktuell gültigen verbindlichen und nicht verbindlichen Planungsinstrumenten ausgehend wurden mögliche Gründe für erfolgte und fehlende Bezugnahmen sowie für Gemeinsamkeiten und Unterschiede erörtert sowie die Bedeutung für eine resiliente Raumentwicklung und die Umsetzung der Leitvorstellung nachhaltiger Raumentwicklung reflektiert. In Hinblick auf das Offenhalten beziehungsweise Eröffnen verschiedener Handlungsoptionen für eine künftige stadtregionale Raumentwicklung sowie das Erreichen einer nachhaltigen Raumentwicklung mit dem Fokus auf das menschliche Wohlergehen aktuell und künftig wurden allerdings auch einige Lücken mit Hebelwirkung identifiziert. Zum einen sind dies inhaltliche Lücken: Durch die Aktivierung bisher nicht explizierter Versorgungs- oder Regulierungsleistungen von existenzieller Bedeutung würden die in den Planungsinstrumenten geführten Begründungszusammenhänge verschoben. Zum anderen sind dies konzeptionelle Lücken: Mit der Thematisierung der Nachfrage nach Ökosystemleistungen in Querschnittsplänen insbesondere der regionalen Ebene könnte das sozialökologische Gleichgewicht zwischen Städten und ihrem Umland direkter adressiert werden. Die analytische Perspektive auf Potenzial, Angebot und Nachfrage von Ökosystemleistungen kann demnach eine nützliche Hilfestellung für die Praxis der planerischen Entscheidungsvorbereitung sowie der politischen Entscheidungsfindung darstellen.

Aus der Perspektive der Planungswissenschaften als einer normativen Wissenschaft ist die Frage zu stellen, wie konkret der Ökosystemleistungsansatz in die Stadt- und Regionalplanung integriert werden sollte und wie dies umgesetzt werden kann. Hierein spielt wiederum die bereits angeklungene Frage nach der Handhabbarkeit des hier für die Untersuchung verwendeten sehr ausdifferenzierten Ökosystemleistungs-Klassifizierungskataloges nach Haines-Young und Potschin (2018) für die Planungspraxis. Die Frage nach der notwendigen Erhebung und Verfügbarkeit von Daten wurde bereits an anderer Stelle diskutiert (vgl. Albert/Hauck/Buhr et al. 2014). Die hier herausgefilterten bereits erfolgten Bezüge bieten einerseits vielfältige Anknüpfungspunkte. Hier kann weiter gearbeitet werden mit Hinsicht auf Möglichkeiten einer stärkeren Integration von Ökosystemleistungen in der Stadt- und Regionalplanung. Andererseits bieten die identifizierten Lücken Anhaltspunkte dafür, wie die räumliche Planung ihren Anteil zur vom WBGU (2020) geforderten Landwende erhöhen kann.

Danksagung Das Forschungsprojekt ÖSKKIP (Ökosystemleistungen von Stadtregionen – Kartieren, Kommunizieren und Integrieren in die Planung zum Schutz der biologischen Vielfalt im Klimawandel), in dessen Zusammenhang der vorliegende Beitrag entstand, wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Forschung und Bildung (BMBF) im Rahmen der Strategie „Forschung für Nachhaltigkeit“ (FONA) unter den Förderkennzeichen FKZ 16LC1604A sowie 16LC1604-CU gefördert. Die Autorinnen danken dafür, wie auch Jule Lietzau und Constanze Neumann für die Unterstützung bei der Analyse, den Teilnehmenden der beiden Workshops in München und Rostock für das erhaltene Feedback und den anonymen Gutachtenden für wertvolle Hinweise.

Literatur

Albert, C.; Aronson, J.; Fürst, C.; Opdam, P. (2014): Integrating ecosystem services in landscape planning. Requirements, approaches, and impacts. In: Landscape Ecology 29, 8, 1277–1285. https://doi.org/10.1007/s10980-014-0085-0

Albert, C.; Hauck, J.; Buhr, N.; von Haaren, C. (2014): What ecosystem services information do users want? Investigating interests and requirements among landscape and regional planners in Germany. In: Landscape Ecology 29, 8, 1301–1313. https://doi.org/10.1007/s10980-014-9990-5

Arbeitskreis „Stadt-Umland-Raum-Rostock“ (2011): Entwicklungsrahmen. Stadt-Umland-Raum Rostock. Rostock.

de Groot, R. S.; Alkemade, R.; Braat, L.; Willemen, L. (2010): Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. In: Ecological Complexity 7, 3, 260–272. https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2009.10.006

Deppisch, S.; Heitmann, A.; Lezuo, D.; Marzelli, S. (2020): Ökosystemleistungen in der Landschaftsplanung: Eine exemplarische Untersuchung in den Stadtregionen München und Rostock. Hamburg. = landmetamorphosis working papers 02.

Galler, C.; Albert, C.; von Haaren, C. (2016): From regional environmental planning to implementation: Paths and challenges of integrating ecosystem services. In: Ecosystem Services 18, 118–129. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.02.031

Geneletti, D.; Cortinovis, C.; Zardo, L.; Esmail, B. A. (2020): Conclusions. In: Geneletti, D.; Cortinovis, C.; Zardo, L.; Esmail, B. A. (Hrsg.): Planning for Ecosys-

tem Services in Cities. Cham, 67–72. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20024-4_7

Haines-Young, R.; Potschin, M. (2018): Common International Classification of Ecosystem services (CICES) V 5.1. Guidance on the Application of the Revised Structure. Nottingham.

Hansen, R.; Frantzeskaki, N.; McPhearson, T.; Rall, E.; Kabisch, N.; Kaczorowska, A.; Kain, J.-H.; Artmann, M.; Pauleit, S. (2015): The uptake of the ecosystem services concept in planning discourses of European and American cities. In: Ecosystem Services 12, 228–246. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.11.013

Hansestadt Rostock (2012): Rostock 2025. Leitlinien zur Stadtentwicklung. Rostock.

Heiland, S. (2010): Landschaftsplanung. In: Henckel, D.; von Kuczkowski, K.; Lau, P.; Pahl-Weber, E.; Stellmacher, F. (Hrsg.): Planen – Bauen – Umwelt. Ein Handbuch. Wiesbaden. 294–300.

Hofmeister, S.; Mölders, T.; Thiem A. (2014): Nachhaltige Raumentwicklung. In: Heinrichs, H.; Michelsen, G. (Hrsg.): Nachhaltigkeitswissenschaften. Berlin, 523–547. https://doi.org/10.1007/978-3-642-25112-2_15

Klein, A.-M.; Vaissière, B. E.; Cane, J. H.; Steffan-Dewenter, I.; Cunningham, S. A.; Kremen, C.; Tscharntke, T. (2007): Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. In: Proceedings of the Royal Society B. Biological Sciences 274, 1608, 303–313. https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3721

Koschke, L.; Fürst, C.; Frank, S.; Makeschin, F. (2012): A multi-criteria approach for an integrated land-cover-based assessment of ecosystem services provision to support landscape planning. In: Ecological Indicators 21, 54–66. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.12.010

Kühne, O.; Duttmann, R. (2020): Recent Challenges of the Ecosystems Services Approach from an Interdisciplinary Point of View. In: Raumforschung und Raumordnung | Spatial Research and Planning 78, 2, 171–184. https://doi.org/10.2478/rara-2019-0055

Landeshauptstadt München (2016): Flächennutzungsplan mit integrierter Landschaftsplanung. Erläuterungsbericht. München.

Mascarenhas, A.; Ramos, T. B.; Haase, D.; Santos, R. (2015): Ecosystem services in spatial planning and strategic environmental assessment – A European and Portuguese profile. In: Land Use Policy 48, 158–169. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.05.012

McPhearson, T.; Andersson, E.; Elmqvist, T.; Frantzeskaki, N. (2015): Resilience of and through urban ecosystem services. In: Ecosystem Services 12, 152–156. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.07.012

MEA – Millennium Ecosystem Assessment (2005): Ecosystem and Human Well-being. Synthesis. Washington DC.

MEIL M-V – Ministerium für Energie, Infrastruktur und Landesentwicklung Mecklenburg-Vorpommern (2016): Landesraumentwicklungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern. Schwerin.

Naturkapital Deutschland – TEEB DE (2016): Ökosystemleistungen in der Stadt. Gesundheit schützen und Lebensqualität erhöhen. Berlin.

Nordin, A. C.; Hanson, H. I.; Alkan Olsson, J. (2017): Integration of the ecosystem services concept in planning documents from six municipalities in southwestern Sweden. In: Ecology and Society 22, 3, 26. https://doi.org/10.5751/ES-09420-220326

Owens, S. (1994): Land, limits and sustainability: A conceptual framework and some dilemmas for the planning system. In: Transactions of the Institute of British Geographers 19, 4, 439–456. https://doi.org/10.2307/622834

PV – Planungsverband Äußerer Wirtschaftsraum München (2019): Regionsdaten. Region München. Datengrundlagen 2017. München.

RPV MMR – Regionaler Planungsverband Mittleres Mecklenburg/Rostock (2011): Regionales Raumentwicklungsprogramm Mittleres Mecklenburg/Rostock. Rostock.

Rinne, J.; Primmer, E. (2016): A case study of ecosystem services in urban planning in Finland: benefits, rights and responsibilities. In: Journal of Environment Policy and Planning 18, 3, 286–305. https://doi.org/10.1080/1523908X.2015.1076721

SA M-V – Statistisches Amt Mecklenburg-Vorpommern (2018): Bruttoinlandsprodukt und Bruttowertschöpfung der Wirtschaftsbereiche in den kreisfreien Städten und Landkreisen Mecklenburg-Vorpommerns. 2000 bis 2016. Schwerin.

Stadt Bad Doberan (2015): Integriertes Stadtentwicklungskonzept. 2. Fortschreibung. Bad Doberan.

Stadt Bad Doberan (2016a): 3. Änderung Flächennutzungsplan: Begründung mit Umweltbericht und zusammenfassender Erklärung zu den Umweltbelangen. Bad Doberan.

Steffen, W.; Richardson, K.; Rockström, J.; Cornell, S. E.; Fetzer, I.; Bennett, E. M.; Biggs, R.; Carpenter, S. R.; de Vries, W.; de Wit, C. A.; Folke, C.; Gerten, D.; Heinke, J.; Mace, G. M.; Persson, L. M.; Ramanathan, V.; Reyers, B.; Sörlin, S. (2015): Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. In: Science 347, 6223, 1259855. https://doi.org/10.1126/science.1259855

WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2020): Landwende im Anthropozän: Von der Konkurrenz zur Integration. Berlin.

Wilkinson, C.; Saarne, T.; Peterson, G. D.; Colding, J. (2013): Strategic Spatial Planning and the Ecosystem

Services Concept – An Historical Exploration. In: Ecology and Society 18, 1, 37. https://doi.org/10.5751/ES-05368-180137

Empirischer Korpus

Arbeitskreis „Stadt-Umland-Raum-Rostock“ (2011): Entwicklungsrahmen. Stadt-Umland-Raum Rostock. Rostock.

Hansestadt Rostock (2009): Flächennutzungsplan der Stadt Rostock. Erläuterungsbericht. Rostock.

Hansestadt Rostock (2012): Rostock 2025. Leitlinien zur Stadtentwicklung. Rostock.

Landeshauptstadt München (2014): Stadtentwicklungskonzept „Perspektive München“. München.

Landeshauptstadt München (2016): Flächennutzungsplan mit integrierter Landschaftsplanung. Erläuterungsbericht. München.

Regionaler Planungsverband München (2014): Regionalplan der Region München. München.

RPV MMR – Regionaler Planungsverband Mittleres Mecklenburg/Rostock (2011): Regionales Raumentwicklungsprogramm Mittleres Mecklenburg/Rostock. Rostock.

Stadt Bad Doberan (2015): Integriertes Stadtentwicklungskonzept. 2. Fortschreibung. Bad Doberan.

Stadt Bad Doberan (2016b): Flächennutzungsplan der Stadt Bad Doberan. Bad Doberan.

Stadt Dachau (2018): Flächennutzungsplan. Dachau.