



**LEUPHANA**  
UNIVERSITÄT LÜNEBURG

## **Masterarbeit**

### **Erfassung und Bewertung von Ökosystemdienstleistungen im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee**

### **Identification and Assessment of Ecosystem Services in the UNESCO Biosphere Reserve Schaalsee**

**vorgelegt von:** Verena Burkhardt

**Studiengang:** Nachhaltigkeitswissenschaft - Sustainability Science (M.Sc.)

**E-Mail:** verena.burkhardt@web.de

**Erstrüfer:** Prof. Dr. Henrik von Wehrden

**Zweitprüferin:** Prof. Dr. Vicky M. Temperton

**Abgabetermin:** 27. November 2017

**Abgabedatum:** 24. November 2017

## Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung .....	2
Schlüsselwörter.....	2
Abstract.....	3
Key words.....	3
Einleitung .....	4
Methoden .....	6
Untersuchungsgebiet .....	6
Theoretischer Hintergrund zur Konzeption der Studie .....	8
Vorgehensweise .....	10
<i>Erstellung einer Untersuchungsgebietskarte mit CORINE Landbedeckungsklassen</i> .....	10
<i>Matrizen zum Potenzial der CORINE Landbedeckungsklassen, Ökosystemdienstleistungen bereitzustellen</i> .....	11
<i>Plausibilitätskontrolle</i> .....	11
<i>Q-Methode</i> .....	12
Ergebnisse .....	14
Bereitstellung von Ökosystemdienstleistungen durch das UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee ...	14
Räumliche Unterschiede hinsichtlich der Bereitstellung von Ökosystemdienstleistungen zwischen den Kern-, Pflege- und Entwicklungszonen sowie der näheren Umgebung.....	15
Bewertung der Ökosystemdienstleistungen im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee durch die Stakeholder.....	18
<i>Faktor 1: Übereinstimmung mit der Biosphärenreservats-Idee</i> .....	19
<i>Faktor 2: Regionalität mit dem Streitpunkt Kultur</i> .....	21
<i>Faktor 2a: Kultur als entbehrlicher Luxus</i> .....	21
<i>Faktor 2b: Kultur als elementarer Lebensinhalt</i> .....	23
<i>Faktor 3: Landwirtschaft und Nostalgie</i> .....	24
<i>Faktor 4: Vorsorge durch natürliche Regulierungsleistungen</i> .....	25
<i>Übereinstimmungen und Unterschiede zwischen den Faktoren</i> .....	26
Diskussion .....	27
Diskussion der Erfassung der Ökosystemdienstleistungen im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee .....	27
Diskussion der Bewertung der Ökosystemdienstleistungen im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee .....	29
Schlussfolgerungen .....	32
Danksagungen.....	33
Literaturverzeichnis .....	33
Appendix 1: Begriffe, Definitionen und Beispiele der Ökosystemdienstleistungen für die Q-Items	46
Appendix 2: Befragungsleitfaden.....	50
Appendix 3: Post-Sort-Interviewfragen .....	52

# **Erfassung und Bewertung von Ökosystemdienstleistungen im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee**

## **Zusammenfassung**

Neben dem Klimawandel und der Verstädterung zählt der Verlust biologischer und kultureller Vielfalt mit unberechenbaren Konsequenzen für die Bereitstellung von Ökosystemdienstleistungen zu den größten Herausforderungen der Zukunft, auch in UNESCO-Biosphärenreservaten, die Modellregionen für nachhaltige Entwicklung sind. Deshalb wurden durch die vorliegende Studie erstmalig Ökosystemdienstleistungen im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee erfasst und bewertet. Dort sind insgesamt 39 Ökosystemdienstleistungen nachzuweisen, wobei räumliche Unterschiede hinsichtlich der Zonierung zu beobachten sind: Je strenger der Schutzstatus, desto geringer ist die Anzahl an nutzbaren Ökosystemdienstleistungen. Mittels Q-Methode wurden fünf unterschiedliche Werteperspektiven auf die bereitgestellten Ökosystemdienstleistungen identifiziert: 1) Übereinstimmung mit der Biosphärenreservats-Idee, 2) Regionalität mit dem Streitpunkt Kultur, die als a) entbehrlicher Luxus oder b) elementarer Lebensinhalt wahrgenommen wird, 3) Landwirtschaft und Nostalgie sowie 4) Vorsorge durch natürliche Regulierungsleistungen. Alle Perspektiven stimmen darin überein, dass die Vielfalt der Natur und sauberes Trinkwasser sowie die meisten regulierenden Ökosystemdienstleistungen von großer Wichtigkeit sind. Die Ergebnisse der Erfassung können als Grundlage zur weiteren Untersuchung der Ökosystemdienstleistungen im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee verwendet werden und die bei der Bewertung identifizierten Perspektiven sollten in zukünftige Entscheidungen, die das UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee und seine Stakeholder betreffen, einfließen.

## **Schlüsselwörter**

Ökosystemdienstleistungen; UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee; Biodiversität; menschliches Wohlergehen; nachhaltige Entwicklung; CORINE; Q-Methode

## **Identification and Assessment of Ecosystem Services in the UNESCO Biosphere Reserve Schaalsee**

### **Abstract**

Besides climate change and urbanisation, the loss of biological and cultural diversity with uncertain consequences for the provision of ecosystem services is one of the major future challenges, even in UNESCO Biosphere Reserves, which represent model regions for sustainable development. Thus, ecosystem services in the UNESCO Biosphere Reserve Schaalsee were identified and assessed for the first time by the present study. The existence of altogether 39 ecosystem services was proved, while their distribution showed spatial variances concerning the protection zones: the stricter the conservation status, the lower is the number of utilisable ecosystem services. Employing Q-methodology five different perspectives on the value of the provided ecosystem services were detected: 1) consistency with the Biosphere Reserve-idea, 2) regionality with culture as a controversial subject, which can be perceived as a) redundant luxury or b) fundamental purpose in life, 3) agriculture and nostalgia and 4) precaution by natural regulation services. All perspectives agree on the importance of diversity of nature, clean drinking water and most of the regulating ecosystem services. The identification results can serve as basis for further research on ecosystem services in the Biosphere Reserve Schaalsee and the detected perspectives should be incorporated in future decision-making affecting the Biosphere Reserve Schaalsee and its stakeholders.

### **Key words**

ecosystem services; UNESCO Biosphere Reserve Schaalsee; biodiversity; human wellbeing; sustainable development; CORINE; Q-methodology

## Einleitung

Sämtliche für Menschen nützliche Leistungen, die sie aus Ökosystemen beziehen und die zum menschlichen Wohlergehen beitragen, werden als Ökosystemdienstleistungen bezeichnet (MEA 2005; Burkhardt et al. 2014). Sie entstehen aus der dynamischen und komplexen Interaktion von biotischen und abiotischen Strukturen und Prozessen (Costanza et al. 1997; MEA 2005; Carpenter et al. 2009; Haines-Young & Potschin 2010; Mace et al. 2012; Adams 2014) sowie menschlichem Kapital (Costanza et al. 1997, 2014). Denn obwohl sie oft getrennt wahrgenommen werden (Kumar & Kumar 2008), besteht eine enge und komplexe Verknüpfung zwischen menschlichen und natürlichen Systemen (Holling 2001; Berkes et al. 2003; Pereira et al. 2005; Carpenter et al. 2009; Ostrom 2009; Haines-Young & Potschin 2010; Raudsepp-Hearne et al. 2010b; Balmford et al. 2011; Mace et al. 2012; Reyers et al. 2013), den sogenannten sozial-ökologischen Systemen (Berkes et al. 2003; Folke 2006). Dazwischen bilden Ökosystemdienstleistungen eine Schnittstelle (Haines-Young & Potschin 2010; Vihervaara et al. 2010; Costanza et al. 2014). Da Biodiversität, die Vielfalt der Ökosysteme, Arten und Gene (UN 1992), eine Voraussetzung für intakte, resiliente Ökosysteme darstellt (Díaz et al. 2006; Martín-López et al. 2009; Gordon et al. 2010; Cardinale et al. 2012; Mace et al. 2012), wird angenommen, dass sie auch für die Bereitstellung von Ökosystemdienstleistungen wichtig ist (Balvanera et al. 2006; Costanza et al. 2007; Egoh et al. 2008; Carpenter et al. 2009; Martín-López et al. 2009; Nelson et al. 2009; Isbell et al. 2011; Cardinale et al. 2012; Mace et al. 2012; Maes et al. 2012b; Bastian 2013). Allerdings ist die genaue Beziehung zwischen Biodiversität und Ökosystemdienstleistungen noch nicht geklärt (Kremen 2005; Díaz et al. 2006; Egoh et al. 2007; Naidoo et al. 2008; Haines-Young & Potschin 2010; Braat & de Groot 2012; Cardinale et al. 2012; Bastian 2013). Vor dem Hintergrund zunehmender menschlicher Einflüsse auf die Ökosysteme, die zu ihrer Degradierung und Biodiversitätsverlust führen (Balmford et al. 2002; Pereira et al. 2005; Steffen et al. 2007; Guo et al. 2010), wurde das anthropozentrische Ökosystemdienstleistungskonzept entwickelt (de Groot et al. 2002; Lautenbach et al. 2011; Fisher & Brown 2014; Schröter et al. 2014b, 2017). Es zeigt nicht nur den Nutzen natürlicher Ökosysteme für das menschliche Wohlergehen, sondern auch die Abhängigkeit der Gesellschaft von intakten Ökosystemen auf (MEA 2005). Somit hebt es die Notwendigkeit von Biodiversitäts- und Naturschutz hervor (Balvanera et al. 2001; Balmford et al. 2002; Chan et al. 2006; Gómez-Baggethun et al. 2010; Braat & de Groot 2012; Birkhofer et al. 2015; Schröter et al. 2017) und setzt Anreize für ein nachhaltiges Management natürlicher Ressourcen (Balmford et al. 2002; Chan et al. 2006; Power 2010). Allerdings ist zu beachten, dass das Konzept nicht ohne Weiteres kongruent mit traditionellen Biodiversitäts- und Naturschutzansätzen ist (Egoh et al. 2007; Adams 2014; Schröter et al. 2014b). Hinsichtlich der Definitionen (Costanza et al. 1997; Schröter et al. 2014b; Müller et al. 2016), Klassifikationen (Boyd & Banzhaf 2007; Fisher & Turner 2008; Bastian et al. 2012; Busch et al. 2012; Schröter et al. 2014b; Müller et al. 2016) und Interpretationen (Fisher & Brown 2014; Schröter et al. 2014b; Hermelingmeier & Nicholas 2017) von Ökosystemdienstleistungen ist sich die Wissenschaft trotz rapider Zunahme der Publikationen (Abson et al. 2014) nicht einig. Gleichzeitig gewährt dies jedoch den nötigen Spielraum für kontextspezifische Forschung (Brauman et al. 2007; Costanza 2008; Schröter et al. 2014b; Zhang et al. 2014). Der Hauptunterschied zwischen einer Ökosystemdienstleistung und einer

Ökosystemfunktion ist die menschliche Nutzung (Fisher et al. 2009; Martín-López et al. 2009). Um als Ökosystemdienstleistung zu gelten, muss eine entsprechende menschliche Nachfrage oder ein Bedürfnis vorliegen (Fisher et al. 2009; Haines-Young & Potschin 2010). Ursprünglich wurden Ökosystemdienstleistungen in die vier Kategorien unterstützende, regulierende, versorgende und kulturelle Ökosystemdienstleistungen eingeteilt (MEA 2005). Da erstere zwar fundamental für die Bereitstellung der anderen Ökosystemdienstleistungen sind, somit aber nur einen indirekten Nutzen für die Menschen haben (Boyd & Banzhaf 2007; Wallace 2007; Fisher & Turner 2008; Haines-Young & Potschin 2010; Geijzendorffer & Roche 2013), gelten sie nicht als finale Ökosystemdienstleistungen (Díaz et al. 2015) und werden im Sinne der ökologischen Integrität als Ökosystemprozesse, -strukturen oder -funktionen angesehen (Müller 2005; Burkhard et al. 2014). Bei Ökosystemdienstleistungen lässt sich zwischen potenziellem und tatsächlichem Angebot sowie Nachfrage unterscheiden (Burkhard et al. 2014; Schröter et al. 2014a; Maes et al. 2015). Weder Ökosysteme noch Ökosystemdienstleistungen sind statisch (Bastian et al. 2012), sodass zeitliche Dynamiken und räumliche Unterschiede zu berücksichtigen sind (Daily et al. 1997; Rodríguez et al. 2006; Brauman et al. 2007; Carpenter et al. 2009; Ernstson et al. 2010; Bastian et al. 2012; Birkhofer et al. 2015). Außerdem ist zwischen der Quantität und Qualität der Ökosystemdienstleistungen zu unterscheiden (Brauman et al. 2007) und ihre Reversibilität spielt ebenfalls eine wichtige Rolle (Rodríguez et al. 2006). Zwischen mehreren Ökosystemdienstleistungen kann es unterschiedliche Beziehungen geben (Jopke et al. 2014; Birkhofer et al. 2015) wie Synergien, Zielkonflikte oder keine gegenseitigen Einflüsse (Peterson et al. 2003; Rodríguez et al. 2006; Bennett et al. 2009; Lee & Lautenbach 2016). Aufgrund ihrer konzeptionellen Parallelen sind Nachhaltigkeit und Ökosystemdienstleistungen eng verknüpft (de Groot et al. 2002; Gómez-Baggethun et al. 2010; Bastian 2013; Abson et al. 2014; Brink et al. 2016; Schröter et al. 2017) und das Ökosystemdienstleistungskonzept kann einen wichtigen Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung leisten (Abson et al. 2014), indem die Zusammenhänge und Resilienz von sozial-ökologischen Systemen im Rahmen des globalen Wandels mit unsicheren Auswirkungen erforscht werden (Kates et al. 2001; Clark 2007; Cowling et al. 2008; Costanza et al. 2014).

Sowohl auf europäischer als auch auf nationaler Ebene besteht das politische Ziel, den Biodiversitätsverlust und den Rückgang von Ökosystemdienstleistungen aufzuhalten (BMU 2007; Europäische Kommission 2011; Die Bundesregierung 2016). Dafür ist unter anderem eine Kartierung und Bewertung von Ökosystemdienstleistungen notwendig (Egoh et al. 2007; Europäische Kommission 2011; Maes et al. 2012a). Der Wert von Ökosystemdienstleistungen ist zielspezifisch (Costanza et al. 1998, 2014; Costanza 2000; Díaz et al. 2006) und basiert auf menschlichen Werturteilen (Mace et al. 2012), die von den Wahrnehmungen, Sichtweisen und Bedürfnissen der Stakeholder abhängen (Hein et al. 2006) und somit subjektiv sind (Daniel et al. 2012). Typisch für Ökosystemdienstleistungen ist ihre Wertpluralität, die beispielsweise instrumentelle, intrinsische und altruistische Werte oder Marktwerte, Existenzwerte, Vermächtniswerte und Optionswerte umfasst (Ehrenfeld 1988; Costanza et al. 1997; Heal 2000; Farber et al. 2002; Kumar & Kumar 2008; Davidson 2013; Satz et al. 2013; Schröter et al. 2014b; Díaz et al. 2015; Irvine et al. 2016). Je nach Wert, der erfasst werden soll, eignen sich unterschiedliche Bewertungsmethoden. Die Wahl der Bewertungsmethode beeinflusst dabei, welche Wertebenen erfasst werden und welche nicht (Chan et al. 2012; Martín-López et al. 2014).

UNESCO-Biosphärenreservate sind Modellregionen für nachhaltige Entwicklung, die interdisziplinäre Ansätze erproben, um Biodiversitätsschutz, ökonomische und soziale Entwicklung sowie die Aufrechterhaltung kultureller Werte in Einklang zu bringen, die Mensch-Umwelt-Beziehung zu erforschen und Konflikten vorzubeugen (UNESCO 1996). Deshalb eignet sich der Ökosystemdienstleistungsansatz in besonderer Weise für UNESCO-Biosphärenreservate (Plieninger et al. 2016), zumal durch die drei Schutzzonen, Kern-, Pflege- und Entwicklungszone (UNESCO 1996), unterschiedliche Kombinationen von Schutz und Nutzung Berücksichtigung finden (UNESCO 2008). Neben dem Klimawandel und der Verstädterung zählt der Verlust biologischer und kultureller Vielfalt mit unberechenbaren Konsequenzen für die zukünftige Bereitstellung von Ökosystemdienstleistungen zu den größten Herausforderungen in UNESCO-Biosphärenreservaten (UNESCO 2008, 2017). Trotz der UNESCO-Vorgaben wird der Ökosystemdienstleistungsansatz in deutschen Biosphärenreservaten bislang wenig angewendet (Plieninger et al. 2016). Da bisher noch keine Erfassung und Bewertung von Ökosystemdienstleistungen im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee stattgefunden hat, geschieht dies in dieser Studie anhand der folgenden Forschungsfragen:

1. Welche Ökosystemdienstleistungen stellt das UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee bereit?
2. Gibt es bei der Bereitstellung von Ökosystemdienstleistungen räumliche Unterschiede zwischen den Kern-, Pflege- und Entwicklungszonen sowie der näheren Umgebung (bis zu fünf Kilometer)?
3. Wie bewerten die Stakeholder die Ökosystemdienstleistungen im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee?

## Methoden

### Untersuchungsgebiet

Das UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee liegt in Mecklenburg-Vorpommern und grenzt im Westen an Schleswig-Holstein (Abbildung 1). Die Landesgrenze zwischen diesen beiden Bundesländern und somit auch die westliche Biosphärenreservatsgrenze verlaufen direkt durch den 24 Quadratkilometer großen Schaalsee (AfBRS 2011). Die Fläche des UNESCO-Biosphärenreservates Schaalsee, in dem etwa 11 400 Menschen leben<sup>1</sup>, beträgt circa 310 Quadratkilometer. Davon ist knapp die Hälfte Ackerfläche, jeweils etwa 20 Prozent entfallen auf Waldflächen und Grünland. Binnengewässer machen sechs Prozent der Fläche aus. Außerdem verteilen sich jeweils drei Prozent zum einen auf Siedlungen und Verkehrsinfrastruktur sowie zum anderen auf Gehölz, Heide, Sumpf und Ried (BRA SCH-ELB 2016). Die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge beträgt etwa 600 Millimeter und die durchschnittliche Jahrestemperatur liegt bei 9,3°C (AfBRS 2011). Aufgrund der politischen Lage nach dem Zweiten Weltkrieg gehörte die Schaalseeregion von 1952 bis 1989 zum Sperrgebiet, sodass sie zu der Zeit für

---

<sup>1</sup> Schätzung des Biosphärenreservatsamtes Schaalsee-Elbe auf Grundlage der Daten der Einwohnermeldeämter von 2013

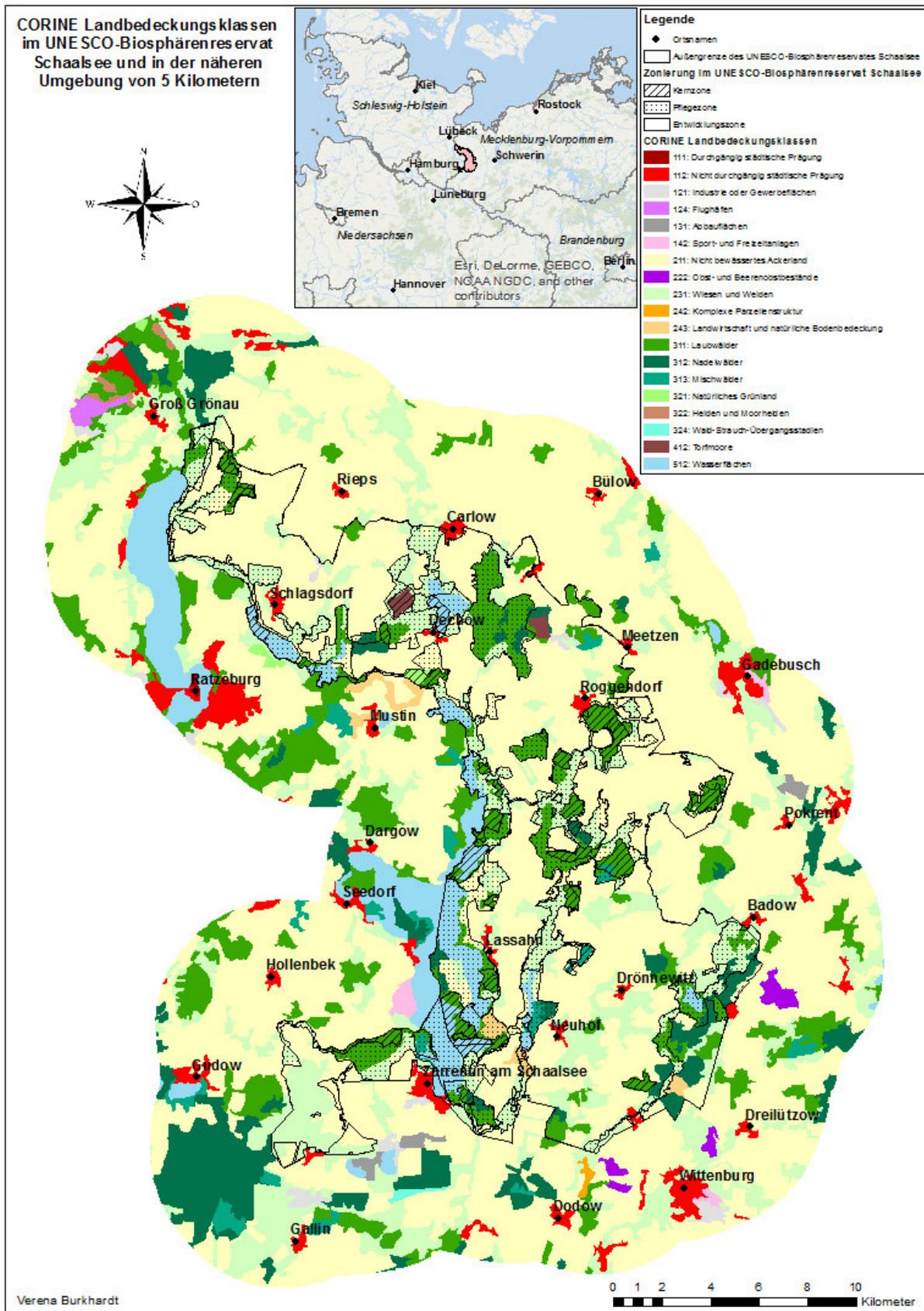


Abbildung 1: Untersuchungsgebietskarte mit CORINE Landbedeckungsklassen.

die Menschen kaum nutzbar war. Durch die Ausweisung zum Naturpark im Jahr 1990 wurden Baumaßnahmen und anderweitige Eingriffe direkt nach der deutschen Wiedervereinigung verhindert. So entstand einerseits ein strukturschwacher und dünn besiedelter ländlicher Raum. Andererseits konnte sich über Jahrzehnte eine wildnisähnliche Natur entwickeln. Charakteristisch für die Landschaft, bei der es sich um eine von der letzten Eiszeit, der Weichselvereisung, geprägte Moränenlandschaft handelt, ist eine enge Verzahnung verschiedenartiger Biotope wie Moore, Sümpfe, Wälder, Grünland und nährstoffarme Seen. In dieser Vielfältigkeit der Lebensräume liegt die hohe Artenvielfalt mit insgesamt etwa 4 000 Arten begründet (AfBRS 2011). Das Biosphärenreservat Schaalsee wurde im Jahr 1998 gegründet und im Januar 2000 offiziell von der UNESCO anerkannt (AfBRS 2011). Innerhalb des UNESCO-Biosphärenreservates Schaalsee entfallen 6,1 Prozent der Fläche auf die Kernzone, 28,6 Prozent auf die Pflegezone und 65,3 Prozent auf die Entwicklungszone (BRASCH-ELB 2016). Die insgesamt 23 Kernzonen repräsentieren sämtliche im Gebiet vorkommende Lebensräume und beinhalten strukturreiche Laubwälder, Moore und die Verlandungszonen der Seen. Oberste Priorität hat der Schutz natürlicher beziehungsweise naturnaher Ökosysteme mit dem Ziel eines langfristigen Prozessschutzes. Die Pflegezonen haben zum einen den Zweck, die Kernzonen durch eine entsprechend angepasste Nutzung zu unterstützen und zum anderen durch menschliche Nutzung entstandene Kulturlandschaften, die vielfältige Lebensräume für Tier- und Pflanzenarten bieten, zu erhalten. Sie umfassen Seen, Feuchtgebiete, Laubwälder und Moore. Die Entwicklungszonen mit ihren hochproduktiven Böden sind überwiegend landwirtschaftlich geprägt. Sie unterliegen einer vielfältigen Nutzung durch Land- und Forstwirtschaft, Siedlung und Gewerbe sowie Fischerei und Tourismus, wobei eine umweltverträgliche Landnutzung und eine ausgewogene, nachhaltige Regionalentwicklung zur Stärkung des ländlichen Raumes angestrebt werden. Dies soll nicht nur das natur- und kulturraumtypische Landschaftsbild erhalten, sondern auch die Lebensqualität der Menschen verbessern (AfBRS 2011).

### **Theoretischer Hintergrund zur Konzeption der Studie**

Zur Vereinfachung der Kartierung von Ökosystemdienstleistungen wird meist ein Indikator herangezogen (Egoh et al. 2012). Weil die Bereitstellung von Ökosystemdienstleistungen stark mit der Landbedeckung und -nutzung verbunden ist (Metzger et al. 2006), werden dafür häufig Fernerkundungsdaten wie die CORINE Land Cover Daten verwendet (Burkhard et al. 2009; Schägner et al. 2013). Sie beinhalten 44 unterschiedliche Landbedeckungsklassen, die europaweit vergleichbar sind (Burkhard et al. 2014; Maes et al. 2012b; BKG 2016b). Die in einem Gebiet vorkommenden CORINE Landbedeckungsklassen geben Aufschluss darüber, welche Ökosystemdienstleistungen dort potenziell bereitgestellt werden können (Burkhard et al. 2012, 2014). So entwickelten Burkhard et al. (2014) eine Matrix, die das biophysikalische Potenzial, Ökosystemdienstleistungen bereitzustellen, aller 44 CORINE Landbedeckungsklassen für ein typisches europäisches Ökosystem an einem Tag im Sommer vor der Ernte abbildet. Diese Matrix enthält keine unterstützenden Ökosystemdienstleistungen, da sie im Sinne der ökologischen Integrität als Ökosystemprozesse, -strukturen oder -funktionen angesehen

werden (Müller 2005; Burkhard et al. 2014). Durch einen Abgleich mit den örtlichen Gegebenheiten des Untersuchungsgebietes kann diese allgemeine Matrix spezifiziert werden.

Bei der Q-Methode handelt es sich um eine Kombination aus quantitativer und qualitativer Datenerhebung (Brown 1996; Dennis & Goldberg 1996), die sich zur systematischen Erfassung der subjektiven Perspektiven und Wertschätzungen bezüglich komplexer, kontroverser und wertebehafteter Diskurse im Umwelt- und Nachhaltigkeitsbereich eignet (Brown 1993; Barry & Proops 1999) und somit eine Möglichkeit der nicht-monetären Bewertung von Ökosystemdienstleistungen darstellt (Christie et al. 2012), zumal sie prinzipiell sämtliche Wertebenen erfassen kann (DEFRA 2007). Da bei dieser Methode eine Inversion vorliegt, sind die befragten Personen die abhängigen Variablen und die Q-Items, also die Ökosystemdienstleistungen, die unabhängigen Variablen (Stephenson 1935, 1936c). Daher muss die Anzahl der befragten Personen geringer sein als die Anzahl der zu bewertenden Ökosystemdienstleistungen. Eine Generalisierung der Ergebnisse dieser Methode auf eine größere Bevölkerungsgruppe ist nicht vorgesehen (Watts & Stenner 2012). Das Ziel ist vielmehr, die Vielfalt an verschiedenen Perspektiven auf das Thema zusammenzutragen, wobei es unerheblich ist, wie viele Personen diese Perspektive teilen (Stephenson 1936a; Watts & Stenner 2005, 2012; Hamadou et al. 2016). So ist es auch möglich, Standpunkte von Minderheiten zu berücksichtigen (Pike et al. 2015). Im Mittelpunkt steht, wie sich diese Perspektiven ähneln beziehungsweise unterscheiden (Brown 1993; Steelman & Maguire 1999; Bredin et al. 2015). Die Teilnehmer\*innen werden aufgefordert, ihre Präferenzen auszudrücken, indem sie die Q-Items in eine Reihenfolge, den Q-Sort, bringen (Stelman & Maguire 1999; Danielson et al. 2009), wobei begleitende Interviews zum Verständnis der Präferenzen beitragen (Brown 1993; Barry & Proops 1999; Danielson et al. 2009; Armatas et al. 2017). Alle Q-Sorts werden miteinander korreliert (Stephenson 1936b; Watts & Stenner 2005) und mittels Faktoranalyse in eine geringere Anzahl an generellen, aussagekräftigen Perspektiven zusammengefasst (Watts & Stenner 2012). Es findet folglich keine Einzelbewertung der Ökosystemdienstleistungen statt, schließlich sind sie miteinander verwoben (Chee 2004; Brauman et al. 2007; Costanza 2008; Norgaard 2010; Müller et al. 2016), sondern es geht um ihre Relation in den unterschiedlichen Werteperspektiven (Watts & Stenner 2012).

Somit ergibt sich für diese Studie die folgende Vorgehensweise (Abbildung 2).

<b>Thema</b>	Erfassung und Bewertung von Ökosystemdienstleistungen im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee		
<b>Bestandteile</b>	1. Erfassung der Ökosystemdienstleistungen im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee		2. Bewertung der Ökosystemdienstleistungen im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee
<b>Forschungsfragen</b>	1. Welche Ökosystemdienstleistungen stellt das UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee bereit?  2. Gibt es bei der Bereitstellung von Ökosystemdienstleistungen räumliche Unterschiede zwischen den Kern-, Pflege- und Entwicklungszonen sowie der näheren Umgebung (5 km)?		3. Wie bewerten die Stakeholder die Ökosystemdienstleistungen im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee?
<b>Vorgehensweise</b>	1. Untersuchungsgebietskarte mit CORINE Landbedeckungsklassen als Indikator für Ökosystemdienstleistungen  2. Matrizen für das Potenzial der CORINE Landbedeckungsklassen, Ökosystemdienstleistungen bereitzustellen (auf Basis von Burkhardt et al. 2014)	3. Plausibilitätskontrolle der Karte und Matrizen durch Nachforschungen und mit sachkundigen Personen im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee	4. Ermittlung unterschiedlicher Werteperspektiven der Stakeholder auf die Ökosystemdienstleistungen des UNESCO-Biosphärenreservates Schaalsee mittels Q-Methode
<b>räumliche Skala</b>	1. jeweils für das gesamte UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee, die drei Schutzzone sowie die nähere Umgebung (5 km)		2. nur für das gesamte UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee

Abbildung 2: Konzept und Vorgehensweise der Studie.

## Vorgehensweise

### *Erstellung einer Untersuchungsgebietskarte mit CORINE Landbedeckungsklassen*

„CORINE Land Cover 10 ha“-Daten aus dem Jahr 2012 (BKG 2016a) sowie „Geografische Namen 1:250 000“ (BKG 2017a) wurden in ArcGIS (Version ArcMap 10.1) für einen Puffer von fünf Kilometern um die Außengrenzen des UNESCO-Biosphärenreservates Schaalsee<sup>2</sup> zugeschnitten. Die Umgebung wird mit in Betracht gezogen, weil es sich bei den Biosphärenreservatsgrenzen nicht um ökologische, sondern institutionelle Grenzen handelt (Hein et al. 2006) und Schutzgebiete sowie ihre Ökosystemdienstleistungen von ihrer Umgebung beeinflusst werden (DeFries et al. 2007). CORINE Landbedeckungsklassen, die weder im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee noch in der Umgebung von fünf Kilometern vorkommen, wurden entfernt. Zur besseren optischen Unterscheidung wurde anschließend die ursprüngliche Farbgebung der CORINE Landbedeckungsklassen verändert. Von den geografischen Namen wurden nur Ortslagen von relevanter Größe ausgewählt. Schließlich wurden Daten zur Zonierung innerhalb des UNESCO-Biosphärenreservates Schaalsee<sup>2</sup> hinzugefügt. Für den Kartenausschnitt wurden Bundeslandgrenzen aus den Daten der „Verwaltungsgebiete 1:1.000 000“ (BKG 2017b) in Kombination mit einer ArcGIS-Grundkarte verwendet.

<sup>2</sup> Die Daten wurden vom Biosphärenreservatsamt Schaalsee-Elbe zur Verfügung gestellt.

### ***Matrizen zum Potenzial der CORINE Landbedeckungsklassen, Ökosystemdienstleistungen bereitzustellen***

Sowohl für das gesamte UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee als auch für jede seiner drei Zonen sowie die Umgebung bis zu einer Entfernung von fünf Kilometern wurde mit Hilfe der Informationen aus der Untersuchungsgebetskarte in Anlehnung an Burkhard et al. (2014) jeweils eine Matrix erstellt, die das Potenzial der CORINE Landbedeckungsklassen, Ökosystemdienstleistungen bereitzustellen, zeigt. Die Matrizen beinhalten auf der y-Achse nur die jeweils vorkommenden CORINE Landbedeckungsklassen. Außerdem wurden die Ökosystemdienstleistungen auf der x-Achse modifiziert. „Abiotische Energieressourcen“ und „Bodenschätze“ wurden ausgeschlossen, weil es laut Burkhard et al. (2014) selbst keine Ökosystemdienstleistungen im engeren Sinne sind, da sie nicht erneuerbar sind (de Groot et al. 2002; Syrbe & Walz 2012). Auch „Aquakultur“ wurde ausgeschlossen, da sie in der Ökosystemdienstleistung „Fisch“ inbegriffen ist. Der Unterschied besteht lediglich in dem Ausmaß des menschlichen Beitrags zu dieser Ökosystemdienstleistung. Auf Grundlage der Definitionen bei Burkhard et al. (2014) wurde die versorgende Ökosystemdienstleistung „wildvorkommende Nahrungsmittel und Ressourcen“ in „Wild (-tiere)“, „(essbare) Wildpflanzen“ und „natürliche Zierelemente“ aufgeteilt. Aus „Biochemikalien und Medizin“ wurden „natürliche biochemische Substanzen“, „natürliche Arzneistoffe“ und „natürliche Kosmetik“. „Frischwasser“ wurde durch „Trinkwasser“ und „Nutzwasser“ ausdifferenziert. So entstanden aus den 14 versorgenden Ökosystemdienstleistungen für die in dieser Studie verwendeten Matrizen 16. Die sechs kulturellen Ökosystemdienstleistungen wurden anhand ihrer Definitionen bei Burkhard et al. (2014) in zwölf getrennt. Auch die regulierende Ökosystemdienstleistung „natürliche Schädlings- und Krankheitsregulierung“ wurde in zwei einzelne Ökosystemdienstleistungen aufgeteilt, sodass aus den ursprünglich elf regulierenden Ökosystemdienstleistungen zwölf wurden. Statt der 31 Ökosystemdienstleistungen bei Burkhard et al. (2014) umfassen die Matrizen in dieser Studie somit insgesamt 40 Ökosystemdienstleistungen. Bei der Trennung von Ökosystemdienstleistungen der Matrix von Burkhard et al. (2014) wurden die ursprünglichen Werte des Potenzials der CORINE Landbedeckungsklassen, eine Ökosystemdienstleistung bereitzustellen, jeweils für alle daraus resultierenden Ökosystemdienstleistungen übernommen. Eine Ausnahme stellt „Trinkwasser“ dar, weil seine Bereitstellung nicht direkt mit den Landbedeckungsklassen, sondern vielmehr mit den unterirdischen Gegebenheiten zusammenhängt, was in den Matrizen entsprechend gekennzeichnet ist.

### ***Plausibilitätskontrolle***

Sowohl die Gebetskarte mit den CORINE Landbedeckungsklassen als auch die fünf Matrizen wurden mit zwei Mitarbeiter\*innen des Biosphärenreservatsamtes Schaalsee-Elbe diskutiert und auf ihre Plausibilität geprüft. Zur Klärung offener Fragen und Ergebnisabsicherung wurden ergänzend die Schutzgebietsverordnungen herangezogen und Nachforschungen vor Ort durchgeführt. In Bezug auf die fünf Matrizen wurde im Rahmen der Plausibilitätskontrolle festgestellt, welche

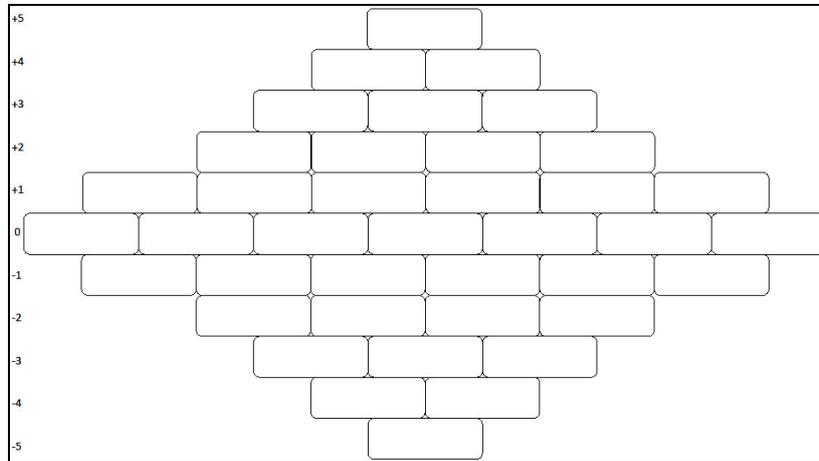
Ökosystemdienstleistungen es nicht nur potenziell, sondern tatsächlich in den jeweiligen Gebieten gibt. Entsprechende Daten über das nachweisbare Vorkommen der Ökosystemdienstleistungen in den jeweiligen Gebieten wurden in der jeweils untersten Zeile der fünf Matrizen ergänzt.

### **Q-Methode**

Die durch den vorangegangenen Erfassungsprozess identifizierten Ökosystemdienstleistungen für das gesamte UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee wurden für die Q-Methode übernommen, sodass es sich um ein unstrukturiertes Q-Set handelt (Stephenson 1952a, 1952b). Die Namen der Ökosystemdienstleistungen wurden mit der entsprechenden Erklärung auf der Rückseite auf je eine Karteikarte geschrieben. Treffende und neutrale Beispiele wurden für jede Ökosystemdienstleistung herausgesucht, aus Platzgründen jedoch nicht auf die Karten geschrieben. Mit diesem ersten Entwurf wurden insgesamt vier Vortests durchgeführt, sodass die Formulierungen optimiert und die Vorgehensweise während der Befragung geübt werden konnten. Die überarbeiteten Q-Items wurden mit entsprechenden Erklärungen auf den Rückseiten (Appendix 1) im Visitenkartenformat gedruckt und laminiert, damit sie einheitlich aussehen und mehrfach verwendet werden konnten. Anschließend wurde auf einer mehrfach verwendbaren weißen Pappe das Raster für die relative Sortierung der Ökosystemdienstleistungskarten von +5 bis -5 gezeichnet (Abbildung 3). So werden die Teilnehmer\*innen dazu angehalten, die Begriffe in eine vorgegebene Normalverteilung zu bringen (Stephenson 1952b; Brown 1993). Weil sich diese Anordnung bei den Vortests als selbsterklärend erwiesen hat, wurde die Diamantenstruktur von Milcu et al. (2014) übernommen. Die Ökosystemdienstleistungen sind innerhalb der Q-Sort-Vorlage mit absteigender Wichtigkeit von oben nach unten in die Reihen zu sortieren. Demzufolge soll die wichtigste Ökosystemdienstleistung ganz oben (+5) platziert werden. In der Reihe darunter (+4) folgen die beiden zweitwichtigsten, in der dritten Reihe (+3) die drei nächstwichtigsten Ökosystemdienstleistungen und mit absteigender Wichtigkeit so weiter, sodass ganz unten die unwichtigste Ökosystemdienstleistung liegt (-5). Mehrere Ökosystemdienstleistungen innerhalb derselben Reihe (von +4 bis -4) sollten jeweils eine ähnliche Wichtigkeit aufweisen, wodurch ihre genaue Position innerhalb der Reihe unerheblich ist. Dabei kann es durchaus vorkommen, dass wichtige Ökosystemdienstleistungen über die Mitte (0) hinausgehen. Es handelt sich lediglich um eine relative Anordnung.

Durch das optimale Verhältnis zwischen Q-Items und Befragten von 2:1 (Watts & Stenner 2012) ergibt sich die Anzahl der Personen, die im Rahmen der Q-Methode befragt werden sollten. Eine Stakeholderanalyse (Reed et al. 2009) ist in der Q-Methode nicht vorgesehen, da möglichst vielfältige Perspektiven erfasst werden sollen (Watts & Stenner 2012). Die Personenauswahl erfolgte nach den Kriterien Alter, Geschlecht, Wohnort und Beruf. Diese Kriterien sollten zwischen den Befragten so verschieden wie möglich sein, da so die Wahrscheinlichkeit am größten ist, verschiedenartige Perspektiven zu erfassen. Infrage kommende Personen wurden im Internet recherchiert, über den Regionalmarkenverbund des UNESCO-Biosphärenreservates Schaalsee identifiziert, durch vorherige Exkursionen und Aushänge in den Orten ausfindig gemacht oder zufällig angesprochen. Bei Personen,

die nicht zufällig angesprochen wurden, erfolgte die Kontaktaufnahme telefonisch oder per E-Mail, wobei das Thema und der Zweck der Befragung erläutert wurden. Wenn die Personen einer Befragung zustimmten, wurde ein Termin an einem Ort ihrer Wahl vereinbart.



**Abbildung 3:** Q-Sort-Vorlage für die relative Anordnung der Q-Items.

Zu Beginn wurden anhand eines einheitlichen und neutralen Leitfadens Inhalt, Zweck und Ablauf der Befragung dargelegt (Appendix 2). Auch der Begriff Ökosystemdienstleistung wurde nochmals erklärt und hervorgehoben, dass es in der Studie um die persönliche Perspektive der oder des Befragten geht, sodass es keine falschen Antworten gibt. Außerdem wurden die Teilnehmer\*innen dazu ermutigt, Fragen zu stellen. Die Befragung bestand aus drei Teilen. Zunächst wurden demografische Daten wie Alter, Geschlecht, Beruf, Geburtsort, Heimatort und Wohnort erfasst. Danach folgte der Q-Sort, also die relative Anordnung der Ökosystemdienstleistungen nach der persönlichen Wichtigkeit für die befragte Person, wobei sich die Interviewerin zurückgehalten hat und nur auf Nachfragen eingegangen ist. Die Teilnehmer\*innen wurden gebeten, sich zunächst alle Karten, die vor jeder Befragung neu gemischt wurden, mit den Ökosystemdienstleistungen und den dazugehörigen Erklärungen durchzulesen. Bei Fragen nach Beispielen wurden entsprechende zuvor festgelegte und möglichst neutrale Beispiele genannt (Appendix 1). Anschließend wurden die Teilnehmer\*innen gebeten, eine Vorsortierung auf drei Stapel - „wichtig“, „mittel“ und „unwichtig“ - vorzunehmen. Nachdem ein Papierbogen mit der Aufgabenstellung: „Bitte ordnen Sie die Ökosystemdienstleistungen des UNESCO-Biosphärenreservates Schaalsee auf den Karteikarten nach ihrer Wichtigkeit für Sie persönlich!“, über die Pappe mit dem Raster gelegt wurde, wurden die Teilnehmer\*innen gebeten, die Q-Items in das Raster einzuordnen. Diese durften so lange umsortiert werden, bis die Teilnehmer\*innen mit dem Ergebnis zufrieden waren. Schließlich folgte das leitfadengestützte Post-Sort-Interview (Appendix 3), das dazu dient, die Perspektive der oder des Befragten nachzuvollziehen, also die Motive für die Anordnung zu verstehen. Bis zum Ende der Gesamtbefragung hatten die Teilnehmer\*innen die Möglichkeit, ihren Q-Sort zu verändern. Zum Schluss wurde dieser zur Dokumentation abfotografiert. Während aller drei Befragungsabschnitte wurden Notizen gemacht und sofern die Teilnehmer\*innen

damit einverstanden waren, wurden die Post-Sort-Interviews als Sprachmemo aufgezeichnet. Von einer Aufzeichnung während des Q-Sorts wurde abgesehen, um die Teilnehmer\*innen nicht im Ausdruck ihrer persönlichen Sichtweise zu hemmen.

Die Auswertung der Q-Methode erfolgte mit der Software PQ-Method (Version 2.35) (Schmolck 2014). Nach dem Einpflegen der Q-Items und Q-Sorts wurde eine Faktoranalyse der Hauptkomponenten und eine Varimax Rotation für alle infrage kommenden Faktoranzahlen durchgeführt. Eindeutig signifikante, also keine zwischen mehreren Faktoren schwankenden Q-Sorts wurden dabei jeweils zur Markierung der einzelnen Faktoren ausgewählt. Die bei diesem Verfahren entstandenen Lösungsmöglichkeiten wurden hinsichtlich ihrer statistischen und inhaltlichen Eignung verglichen und die sowohl statistisch als auch inhaltlich aussagekräftigste Variante zur weiteren Ergebnisanalyse herangezogen. Anhand einer einheitlichen Tabelle wurden die unterschiedlichen Faktoren bezüglich der Merkmale wichtigste (+5 bis +3), unwichtigste (-3 bis -5) sowie relativ wichtige und relativ unwichtige Q-Items im Vergleich zu anderen Faktoren analysiert. Weitere auffällige Q-Items wurden ebenfalls berücksichtigt. Schließlich wurden die demografischen Daten der markierenden Personen sowie deren Aussagen bei den Post-Sort-Interviews zur Interpretation der Faktoren und der Erstellung einer Beschreibung hinzugezogen (Watts & Stenner 2012).

## **Ergebnisse**

### **Bereitstellung von Ökosystemdienstleistungen durch das UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee**

Aus der Untersuchungsgebietskarte (Abbildung 1) ist ersichtlich, dass im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee elf unterschiedliche CORINE Landbedeckungsklassen vorkommen (Tabelle 1). Aus der entsprechenden Matrix (Tabelle 2) lässt sich ablesen, dass diese elf CORINE Landbedeckungsklassen das Potenzial haben, alle 40 Ökosystemdienstleistungen bereitzustellen. Durch die Plausibilitätskontrolle ergab sich, dass bis auf natürliche Kosmetik alle potenziellen Ökosystemdienstleistungen tatsächlich im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee existieren. Im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee kommen demnach 39 Ökosystemdienstleistungen nachweislich vor.









Hilfe der Varimax Rotation wurden schließlich vier Faktoren extrahiert, wovon der zweite bipolar ist. Zusammen erklären diese vier Faktoren 64 Prozent der Varianz. Von den 20 Q-Sorts sind 15 relevant für jeweils einen Faktor, denn die Q-Sorts 3, 6, 8, 12 und 14 schwanken zwischen zwei Faktoren. Es ist zu beachten, dass es sich um eine relative Anordnung handelt und wie die Post-Sort-Interviews ergaben, den Befragten wesentlich mehr Ökosystemdienstleistungen wichtig als unwichtig waren. So sind im Durchschnitt die ersten 21 Items, also von +5 bis 0, wichtig und nur die letzten sechs Items (-3 bis -5) verhältnismäßig unwichtig. Aufgrund der Bipolarität von Faktor 2 ergeben sich aus den vier Faktoren fünf unterschiedliche Sichtweisen auf die Wichtigkeit von Ökosystemdienstleistungen (Abbildungen 4 bis 8), die im Folgenden beschrieben werden. Die Zahlen in Klammern hinter den einzelnen Ökosystemdienstleistungen geben dabei ihre Rangposition in der jeweiligen Sichtweise an.

**Tabelle 7:** Demografische Daten der 20 befragten Personen.

Nummer	Geschlecht	Alter in Jahren	Geburtsort	Aufgewachsen/Heimort	Wohnort	Beruf und Nebentätigkeiten	Ort der Tätigkeit
1	männlich	72	außerhalb	nähere Umgebung	außerhalb	Druckereifacharbeiter i. R., Naturfotograf	UNESCO-BRS und nähere Umgebung
2	männlich	84	außerhalb	außerhalb	UNESCO-BRS	Forstdirektor i. R., privater Waldbesitzer, Jäger	UNESCO-BRS
3	weiblich	45	außerhalb	außerhalb	UNESCO-BRS	Museumsmitarbeiterin	UNESCO-BRS
4	männlich	47	außerhalb	außerhalb	außerhalb	Reverförster	UNESCO-BRS und nähere Umgebung
5	weiblich	58	außerhalb	außerhalb	UNESCO-BRS	Künstlerin	UNESCO-BRS
6	männlich	51	außerhalb	außerhalb	UNESCO-BRS	Imker	UNESCO-BRS und nähere Umgebung
7	männlich	29	außerhalb	außerhalb	nähere Umgebung	Fischer	UNESCO-BRS
8	weiblich	51	nähere Umgebung	nähere Umgebung	außerhalb	Dokumentarin	außerhalb
9	weiblich	40	außerhalb	außerhalb	außerhalb	Verwaltungsfachwirtin	UNESCO-BRS
10	männlich	81	außerhalb	heutiges UNESCO-BRS	nähere Umgebung	Landwirt i. R., Geschäftsführer eines Museums	UNESCO-BRS
11	weiblich	49	außerhalb	außerhalb	nähere Umgebung	Pastorin	UNESCO-BRS und nähere Umgebung
12	weiblich	51	außerhalb	außerhalb	UNESCO-BRS	Lehrerin	UNESCO-BRS
13	männlich	57	außerhalb	außerhalb	außerhalb	Landwirt	UNESCO-BRS und nähere Umgebung
14	männlich	32	außerhalb	außerhalb	nähere Umgebung	Leiter einer Einrichtung für Menschen mit Behinderung	UNESCO-BRS
15	männlich	59	nähere Umgebung	nähere Umgebung	UNESCO-BRS	Leiter eines Cafés	UNESCO-BRS
16	weiblich	54	außerhalb	außerhalb	UNESCO-BRS	Tagesmutter	UNESCO-BRS
17	männlich	49	außerhalb	außerhalb	außerhalb	Leiter eines Logistikzentrums	nähere Umgebung
18	weiblich	57	außerhalb	außerhalb	UNESCO-BRS	Erzieherin, Politikerin, Kirchenvorstand	UNESCO-BRS und nähere Umgebung
19	männlich	16	außerhalb	UNESCO-BRS	UNESCO-BRS	Schüler	nähere Umgebung
20	weiblich	15	außerhalb	nähere Umgebung	nähere Umgebung	Schülerin	nähere Umgebung

Erklärung der Abkürzungen und Begriffe: außerhalb der Schaalseeregion, weiter als fünf Kilometer vom UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee entfernt  
 nähere Umgebung in der näheren Umgebung von bis zu fünf Kilometern um das UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee  
 UNESCO-BRS UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee  
 i. R. im Ruhestand

### **Faktor 1: Übereinstimmung mit der Biosphärenreservats-Idee**

Dieser Faktor erklärt 25 Prozent der Studienvarianz. Insgesamt werden acht der 20 Befragten mit diesem Faktor in Verbindung gebracht. Da einer davon jedoch unter der kritischen 0,6-Grenze (Brown 1980; Jordan et al. 2005; Watts & Stenner 2012) liegt (2: 0,52), wurden nur sieben Personen (1: 0,78, 7: 0,69, 9: 0,62, 11: 0,64, 15: 0,77, 18: 0,71, 19: 0,61) zur Definition des Faktors ausgewählt. Davon sind vier männlich und drei weiblich. Sie gehören sämtlichen Altersgruppen an. Niemand ist direkt in der Schaalseeregion geboren worden. Eine Person wurde in der näheren Umgebung geboren. Die Orte, in denen die Personen aufwuchsen und heute wohnen, liegen sowohl innerhalb als auch außerhalb der Schaalseeregion. Auch hinsichtlich der unterschiedlichen Berufszweige lässt sich kein Zusammenhang feststellen. Alle haben jedoch gemeinsam, dass sie im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee und seiner Umgebung arbeiten oder zur Schule gehen.

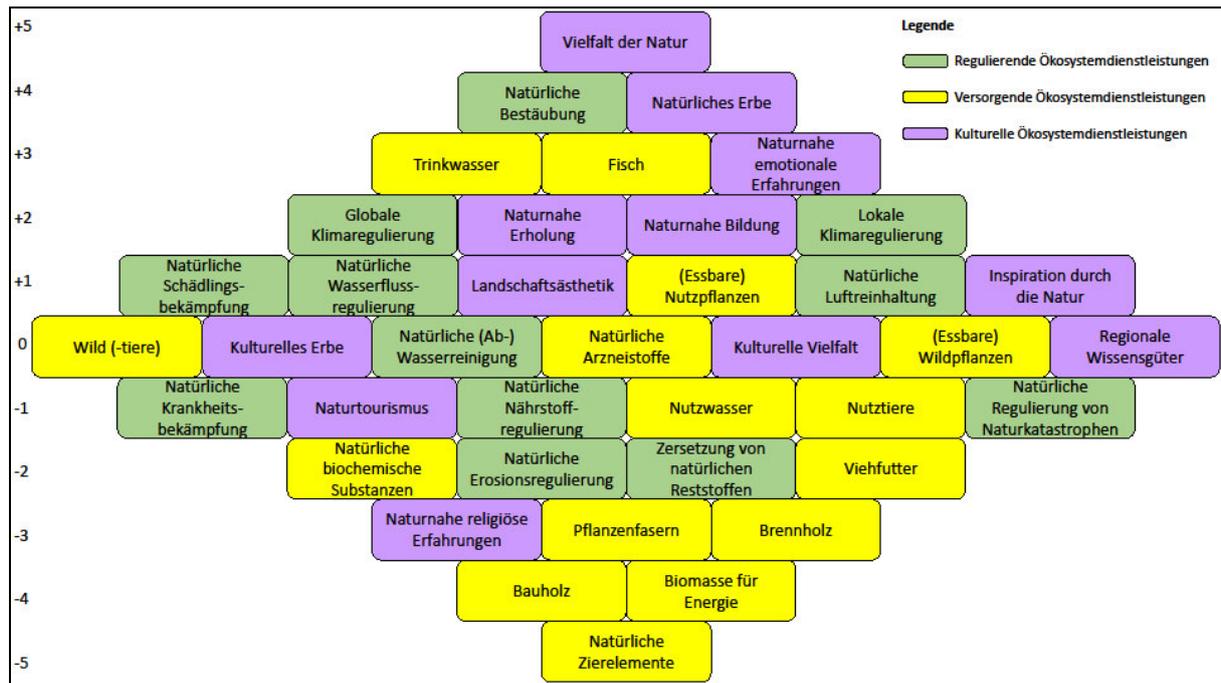


Abbildung 4: Repräsentativer Q-Sort für Faktor 1.

Gemäß dieser Perspektive (Abbildung 4) ist die Hauptaufgabe des UNESCO-Biosphärenreservates Schaalsee, die für diese Region charakteristische Vielfalt der Natur (+5) sowie das natürliche Erbe (+4), auf dem sie basiert, zu schützen. Hierfür spielt auch die natürliche Bestäubung (+4) eine wichtige Rolle, da ohne sie ein Fortbestand vieler Pflanzen- und somit Tierarten nicht möglich wäre. Darüber hinaus sind weitere regulierende Ökosystemdienstleistungen wichtig, um die natürliche Balance des Ökosystems zu wahren. Doch auch der Mensch hat im Biosphärenreservat seine Daseinsberechtigung. So ist sauberes, lokal vorkommendes Trinkwasser (+3) als elementares Grundnahrungsmittel von besonderer Wichtigkeit und auch Fische (+3) erfüllen eine wichtige Funktion als hochwertiges Nahrungsmittel, welches typisch für die Schaalseeregion ist. Naturnahe emotionale Erfahrungen (+3) sind aus verschiedenen Gründen wichtig. Einerseits sind sie Ausdruck einer hohen Lebensqualität im Einklang mit der Natur, andererseits sind sie eine wichtige Grundlage für die Verbundenheit mit der Natur und die Bereitschaft, diese zu schützen, wofür beispielsweise naturnahe Bildung (+2) und regionale Wissensgüter (0) erforderlich sind. Landschaftsästhetik (+1), die sich im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee vor allem durch die Unberührtheit der Natur auszeichnet, erfüllt mehrere Funktionen wie einzigartige Motive zum Fotografieren und naturnahe Erholung (+2). Außerdem ist die Landschaftsästhetik eng mit der Inspiration durch die Natur (+1) verknüpft, nicht nur im künstlerischen Sinne, sondern auch zur Persönlichkeitsentwicklung und zum Nachdenken. Die kulturelle Vielfalt (0) ist aufgrund der bewegten Vergangenheit ein weiteres relativ wichtiges Element im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee und macht die Region für die Menschen lebenswert. Versorgende Ökosystemdienstleistungen, die nicht der menschlichen Ernährung dienen, werden als unwichtig empfunden. Dazu zählen natürliche Zierelemente (-5), da es nicht notwendig ist, sie der Natur zu entnehmen und sie stattdessen direkt in der Natur betrachtet werden können. Biomasse für Energie (-4) wird ebenfalls als sehr unwichtig angesehen. Besonders in Bezug auf die

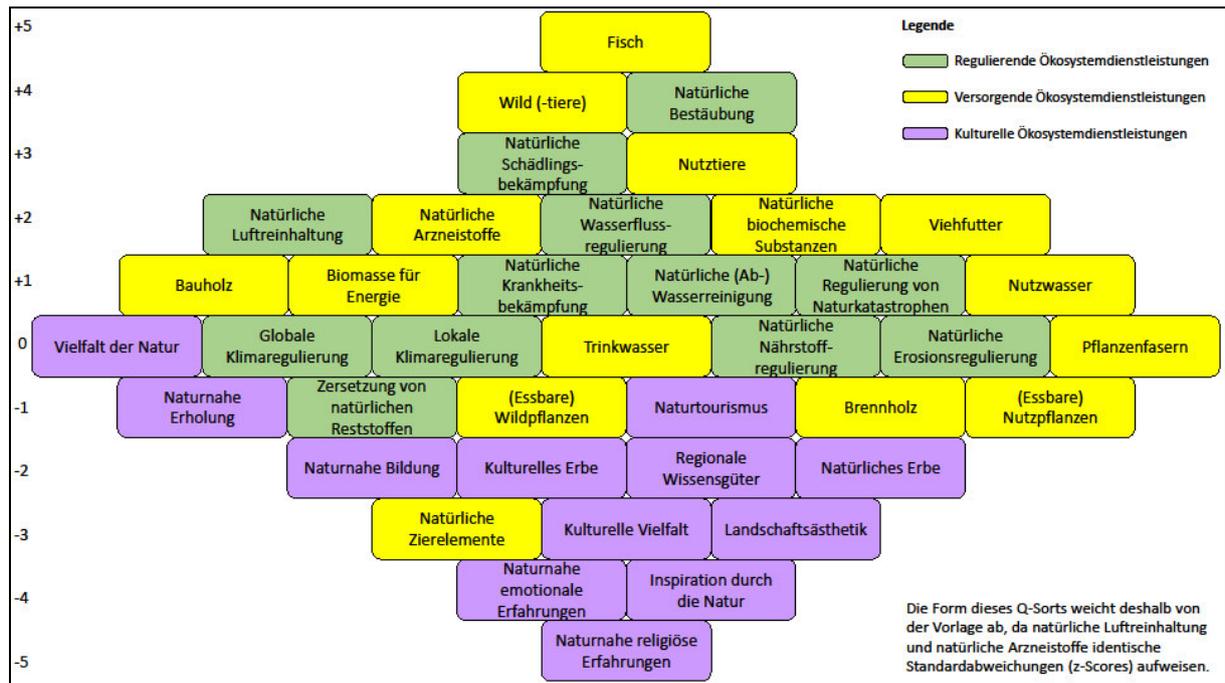
Maismonokulturen mit negativen ökologischen Auswirkungen und die Flächenkonkurrenz wird hervorgehoben, dass andere Energiequellen wie Solarenergie bessere Alternativen sind. Brennholz (-3) ist in dieser Perspektive relativ unwichtig und keine relevante alternative Energiequelle. Hier ist man ebenso wie bei Bauholz (-4) und Pflanzenfasern (-3) der Ansicht, dass das Holz der Wälder im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee so wenig wie möglich genutzt werden sollte. Naturnahe religiöse Erfahrungen (-3) sind aus unterschiedlichen Gründen nicht wichtig. Zum einen sind viele befragte Menschen nicht religiös, zum anderen sehen sie nur eine schwache Verbindung zwischen Natur und Religion. Viehfutter (-2) und Nutztiere (-1) werden als unwichtig für die vorzugsweise pflanzenbasierte Ernährung angesehen. Allerdings übernehmen Nutztiere für die extensive Beweidung eine wichtige Landschaftspflegefunktion und sind Teil des Landschaftsbildes. Wild (-tiere) (0) sollten nur dann bejagt werden, wenn Bestandsregulierungen aus Naturschutzgründen erforderlich sind.

### ***Faktor 2: Regionalität mit dem Streitpunkt Kultur***

Dieser Faktor erklärt elf Prozent der Varianz der Studie. Insgesamt sind drei der 20 befragten Personen mit diesem Faktor assoziiert, zwei mit einer positiven (17: 0,70, 20: 0,69) und eine mit einer negativen Gewichtung (5: -0,69). Alle drei Personen wurden zur Bestimmung des Faktors verwendet. Positive und negative Ausprägungen sind an dieser Stelle wertfrei zu verstehen, da sie lediglich verdeutlichen, dass es sich um gegenteilige Perspektiven innerhalb desselben Faktors handelt.

### ***Faktor 2a: Kultur als entbehrlicher Luxus***

Eine der beiden Personen, die die positive Ausprägung dieses Faktors definieren, ist weiblich, eine männlich. Die beiden Personen sind jungen beziehungsweise mittleren Alters. Beide sind nicht im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee geboren worden, aber eine Person ist in der Nähe des UNESCO-Biosphärenreservates Schaalsee aufgewachsen und wohnt dort. Beide arbeiten oder besuchen die Schule in der Nähe des UNESCO-Biosphärenreservates Schaalsee. Hinsichtlich ihrer Haupttätigkeiten gibt es keinerlei Zusammenhang.



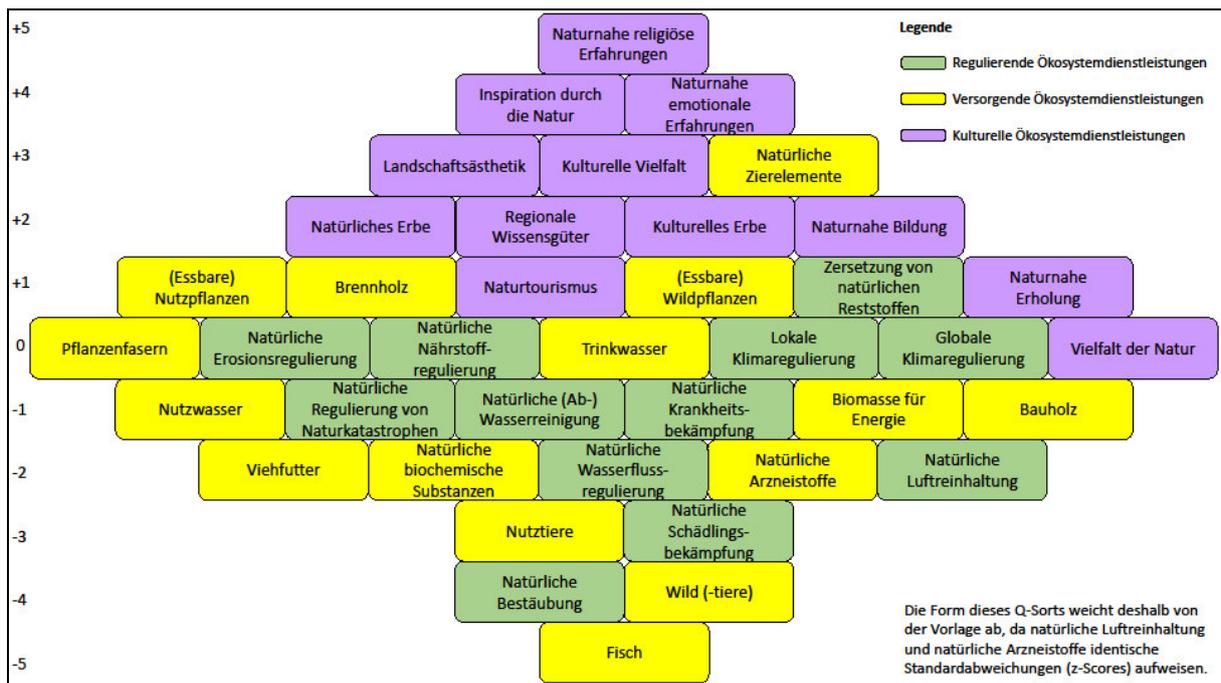
**Abbildung 5:** Repräsentativer Q-Sort für Faktor 2a.

Fisch (+5), Wild (-tiere) (+4) und Nutztiere (+3) sind in dieser Perspektive am wichtigsten (Abbildung 5). Das hängt weniger mit ihrer bloßen Ernährungsfunktion zusammen, als mit der Tatsache, dass ihre „Produktion“ im Biosphärenreservat als nachhaltiger und tierfreundlicher empfunden wird als in Gebieten, die keinem Schutz unterliegen. So wird lieber wenig, aber dafür nachhaltig gefangener Fisch und bestandsregulierend gejagtes Wild aus der Region in guter Qualität gegessen. Nutztiere erfüllen neben ihrer Funktion als Nahrungslieferanten im Biosphärenreservat außerdem eine Landschaftspflegefunktion, insbesondere in den extensiv bewirtschafteten Kulturlandschaften der Pflegezone. Da der Mensch auf Bauholz (+1) angewiesen ist, sollte FSC-zertifiziertes Holz aus der lokalen nachhaltigen Forstwirtschaft gegenüber importiertem Holz bevorzugt werden. In Bezug auf die Energiegewinnung durch Biomasse wird zwar die durch die Maismonokulturen hervorgerufene Problematik erkannt, dennoch wird Biomasse für Energie (+1) als bessere Alternative im Vergleich zu Kohle- oder Atomenergie angesehen, besonders wenn vorwiegend Reststoffe verwendet werden, die nicht extra angebaut werden müssen. Natürliche Arzneistoffe (+2) werden vor allem im Vergleich zu pharmaindustriellen Arzneimitteln als relativ wichtig eingestuft. Kulturelle Ökosystemdienstleistungen wie naturnahe religiöse (-5) und emotionale Erfahrungen (-4), Inspiration durch die Natur (-4) und kulturelle Vielfalt (-3) spielen für ein Schutzgebiet wie das Biosphärenreservat in dieser Perspektive eine untergeordnete Rolle. Es wird als unnötig angesehen, der Natur natürliche Zierelemente (-3) zu entnehmen, nur um sie nach kurzer Zeit wieder zu entsorgen. Auch Landschaftsästhetik (-3) ist für die Befragten kein wichtiges Kriterium eines Biosphärenreservates. Da Ästhetik im Auge des Betrachters liegt, besteht vielmehr die Gefahr, dass der Mensch beispielsweise in die „unaufgeräumte Wildnis“ eingreift.

**Faktor 2b: Kultur als elementarer Lebensinhalt**

Die für diesen Faktor negativ signifikante Person ist weiblich und mittleren Alters. Sie ist nicht in der Schaalseeregion geboren worden oder aufgewachsen, lebt heute aber direkt im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee und arbeitet dort als Künstlerin.

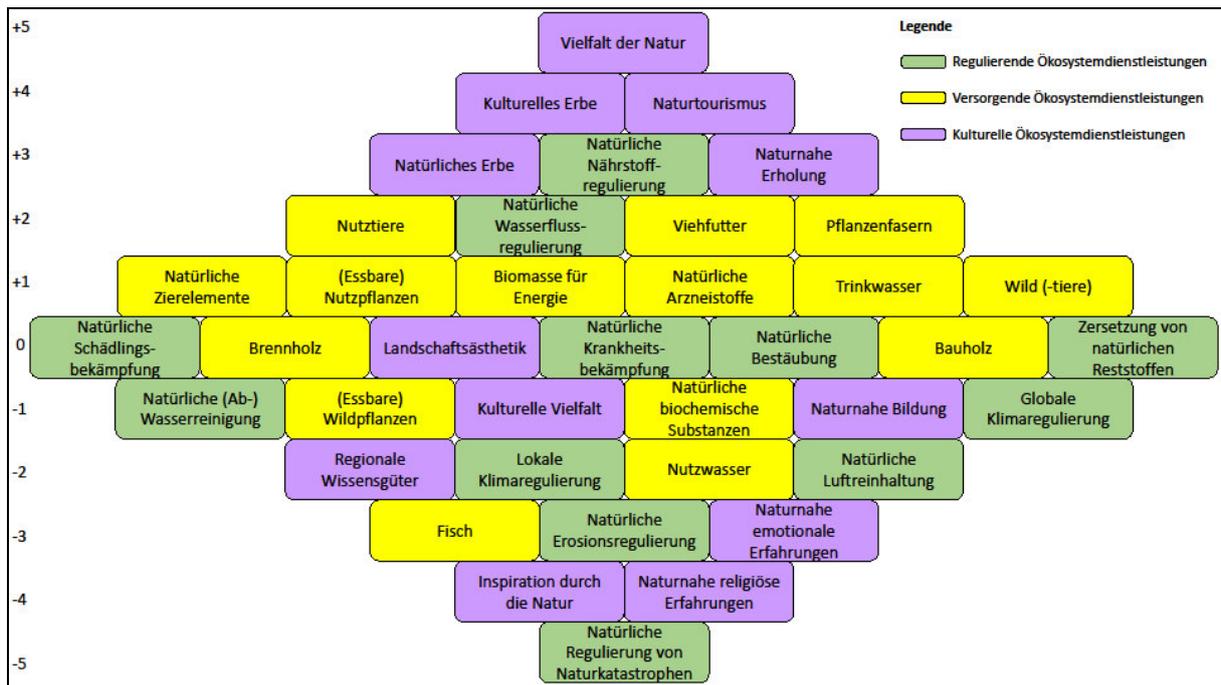
Für diese Perspektive sind sämtliche kulturelle Ökosystemdienstleistungen von übergeordneter Wichtigkeit (Abbildung 6). Einerseits geben naturnahe religiöse (+5) und emotionale Erfahrungen (+4), Inspiration durch die Natur (+4), Landschaftsästhetik (+3), kulturelle Vielfalt (+3), kulturelles (+2) und natürliches Erbe (+2) sowie naturnahe Bildung (+2) und Erholung (+1) wichtige Impulse für die künstlerische Kreativität, andererseits werden sie als elementare Voraussetzungen für ein Leben im Einklang mit der Natur wahrgenommen. Die bedachte Entnahme natürlicher Zierelemente (+3) für künstlerische Zwecke ist gerechtfertigt, sofern sie nur in geringen Mengen stattfindet und den Pflanzen nicht schadet. Auch die Vielfalt der Natur (0) im Hinblick auf die Formenvielfalt spielt eine wichtige kulturelle Rolle für die Inspiration. Ebenso wie Trinkwasser (0) ist sie jedoch aufgrund der Bipolarität des Faktors mittig angeordnet, da sie sowohl für Faktor 2a als auch für 2b von großer Bedeutung ist. Während (essbare) Nutz- (+1) und Wildpflanzen (+1) grundlegend für die Ernährung sind, werden tierische Nahrungsmittel wie Fisch (-5), Wild (-tiere) (-4) und Nutztiere (-3) als unwichtig empfunden, weil sie für die menschliche Ernährung nicht notwendig erscheinen und Wildtiere nicht bejagt werden sollten, da sich ihr Bestand natürlicherweise selbst regelt. Natürliche Arzneistoffe (-2) werden als relativ unwichtig eingestuft, da ein gesunder Organismus keine Zusatzstoffe benötigt. Die natürliche Schädlingsbekämpfung (-3) wird deshalb als unwichtig angesehen, weil der Begriff „Schädling“ abgelehnt wird und deren „Bekämpfung“ die betreffenden Organismen letztendlich stärkt.



**Abbildung 6:** Repräsentativer Q-Sort für Faktor 2b.

**Faktor 3: Landwirtschaft und Nostalgie**

Zehn Prozent der Studienvarianz werden durch diesen Faktor erklärt. Zwei der 20 Befragten lassen sich diesem Faktor zuordnen (10: 0,85, 13: 0,64). Beide Personen sind männlich. Eine Person ist mittleren Alters, die andere hohen Alters. Beide wurden nicht in der Schaalseeregion geboren, jedoch wuchs eine Person in der Schaalseeregion auf und lebt heute in der näheren Umgebung. Beide Personen sind oder waren in der Landwirtschaft im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee und seiner Umgebung tätig.



**Abbildung 7:** Repräsentativer Q-Sort für Faktor 3.

Auch in dieser Perspektive steht die Vielfalt der Natur (+5) an erster Stelle (Abbildung 7), da sie im ökologischen Sinn als Grundlage für eine intakte Natur fungiert und im kulturellen Sinn eng mit dem kulturellen (+4) und natürlichen Erbe (+3) verbunden ist, zumal in den letzten 20 Jahren sowohl in der Natur als auch auf den Feldern ein Rückgang der Vielfalt zu beobachten war. Vor allem im Rahmen von Naturtourismus (+4) lässt sich den Menschen der Wert des kulturellen und natürlichen Erbes, die Verflechtung von Natur und Landwirtschaft sowie die Veränderungen in der Landwirtschaft vermitteln. Außerdem lässt sich anhand dieser Gegend zeigen, dass Mensch und Natur im Einklang leben können, weshalb die naturnahe Erholung (+3) eine große Rolle spielt. Gerade die Landwirtschaft profitiert von einer natürlichen Nährstoffregulierung (+3), weswegen sie relativ wichtig ist. Da der Auftrag der Landwirtschaft in der Produktion versorgender Ökosystemdienstleistungen wie (essbare) Nutzpflanzen (+1), Viehfutter (+2) für die Nutztiere (+2) oder auch Biomasse für Energie (+1) liegt, spielen sie eine große Rolle. Während früher auch Pflanzenfasern (+2) wie Leinenfasern aus Flachs

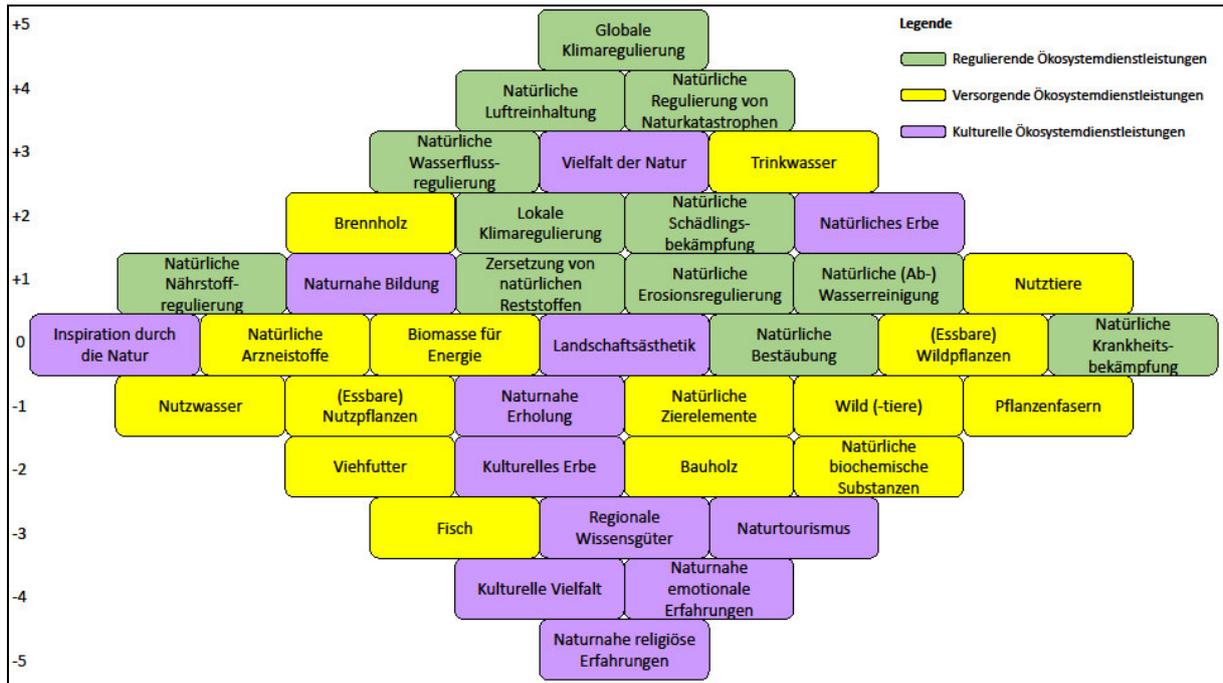
gewonnen wurden, finden sie heute in den optimierten Fruchtfolgen keinen Platz mehr, wären aber wichtig für die Vielfalt auf den Feldern. Weil das UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee als relativ naturnah und unbelastet wahrgenommen und somit als unanfällig für ernste Naturkatastrophen angesehen wird, werden regulierende Ökosystemdienstleistungen wie die natürliche Regulierung von Naturkatastrophen (-5), natürliche Erosionsregulierung (-3), natürliche Luftreinhaltung (-2), globale (-1) und lokale Klimaregulierung (-2) sowie natürliche (Ab-) Wasserreinigung (-1) relativ niedrig eingestuft. Einige kulturelle Ökosystemdienstleistungen wie naturnahe religiöse (-4) und emotionale Erfahrungen (-3) sowie die Inspiration durch die Natur (-4), die vor allem im künstlerischen Sinne verstanden wird, sind in dieser Perspektive unwichtig. Fisch (-3) und (essbaren) Wildpflanzen (-1) kommt aus landwirtschaftlicher Sicht vor allem quantitativ eine geringe Bedeutung zu. Das Nutzwasser (-2) ist von relativ geringer Bedeutung, da in dem Gebiet ausreichend Wasser vorhanden ist.

#### ***Faktor 4: Vorsorge durch natürliche Regulierungsleistungen***

Dieser Faktor erklärt 18 Prozent der Varianz der Studie. Zwei der 20 befragten Personen sind signifikant mit diesem Faktor verbunden (4: 0,61, 16: 0,82). Eine Person ist männlich, eine weiblich. Beide sind mittleren Alters und weder in der Schaalseeregion geboren worden noch aufgewachsen. Allerdings lebt eine der beiden Personen heute im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee. Beide arbeiten dort, hinsichtlich des Berufszweiges gibt es jedoch keine Gemeinsamkeiten.

In dieser Perspektive sind vor allem regulierende Ökosystemdienstleistungen von hoher Wichtigkeit (Abbildung 8). An oberster Stelle steht die globale Klimaregulierung (+5), gefolgt von natürlicher Luftreinhaltung (+4), natürlicher Regulierung von Naturkatastrophen (+4) und natürlicher Wasserflussregulierung (+3). Auch die übrigen regulierenden Ökosystemdienstleistungen werden als wichtig angesehen. Denn zum einen wird wertgeschätzt, dass das UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee eine relativ naturnahe und unbelastete Region ist, die vieles von alleine regelt, wofür die Menschen dankbar sind. Zum anderen wird befürchtet, dass sich dies ändern könnte, sodass man zunehmend auf die regulierenden Ökosystemdienstleistungen als Rückversicherung angewiesen ist. In diesem Zusammenhang sind das natürliche Erbe (+2) und die Vielfalt der Natur (+3) im ökologischen Sinn von besonderer Bedeutung. Gleichzeitig regt letztere aber auch den Entdeckergeist von Kindern an, trägt somit zur wichtigen naturnahen Bildung (+1) bei und ist daher auch kulturell relevant. Sauberes Trinkwasser (+3) wird als essentieller Bestandteil der menschlichen Ernährung wertgeschätzt. Brennholz (+2) dient als wichtiges Heizmittel. Außerdem trägt die Holzentnahme aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee zur Bestandsverjüngung und -diversifizierung bei und setzt gleichzeitig ein wichtiges Zeichen gegen den Raubbau am Regenwald und den borealen Nadelwäldern. Die übrigen versorgenden Ökosystemdienstleistungen sind von mittlerer Wichtigkeit, da die Ansicht vertreten wird, dass diese im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee entweder ausreichend vorhanden sind oder nicht unbedingt oder nur teilweise aus dem UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee stammen müssen. Obwohl einige Menschen im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee vom Naturtourismus (-3) leben,

wird er als unwichtig beziehungsweise sogar als unangenehm wahrgenommen. Das liegt daran, dass sich die Anwohner durch die Touristen gestört fühlen und befürchten, dass auch die Natur beeinträchtigt wird. Allerdings ist gemäßigter lokaler Naturtourismus Kreuzfahrten oder Urlaubsflügen vorzuziehen. Einige kulturelle Ökosystemdienstleistungen wie kulturelle Vielfalt (-4), naturnahe emotionale (-4) und religiöse Erfahrungen (-5) sind von geringer Bedeutung, da sie entweder generell oder in Verbindung mit dem UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee unwichtig erscheinen.



**Abbildung 8:** Repräsentativer Q-Sort für Faktor 4.

### **Übereinstimmungen und Unterschiede zwischen den Faktoren**

Die Software PQ-Method deckte zwischen den Perspektiven keine Übereinstimmungen bei der Wichtigkeit oder Unwichtigkeit auf. Die Übereinstimmungen bezogen sich eher auf den mittleren Bereich der Q-Sorts. Doch aufgrund der Tatsache, dass es sich bei Faktor 2 um einen bipolaren Faktor handelt, ist es kaum möglich, Übereinstimmungen und Abweichungen hinsichtlich der Wichtigkeit der Ökosystemdienstleistungen aus den statistisch errechneten Standardabweichungen (z-Scores) abzuleiten. Aus den begleitenden Post-Sort-Interviews lässt sich jedoch schließen, dass Vielfalt der Natur und Trinkwasser für alle Befragten wichtig sind, was lediglich durch die Bipolarität von Faktor 2 verschwommen ist. Auch die Mehrzahl der regulierenden Ökosystemdienstleistungen wird überwiegend als wichtig eingestuft. Eine Ausnahme stellt hier allerdings die natürliche Regulierung von Naturkatastrophen dar. Große Schwankungen bezüglich der Wichtigkeit waren auch bei den versorgenden Ökosystemdienstleistungen Fisch, Wild (-tiere), Nutztiere, natürliche Zierelemente, Biomasse für Energie, Bau- und Brennholz zu beobachten. Vor allem aufgrund des bipolaren Faktors 2

gibt es große Diskrepanzen hinsichtlich der Wichtigkeit vieler kultureller Ökosystemdienstleistungen. Es zeigten sich keine Übereinstimmungen in Bezug auf die Unwichtigkeit von Ökosystemdienstleistungen. Die Post-Sort-Interviews ergaben, dass den Befragten natürliche Kosmetik, die nicht im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee vorkommt, eher unwichtig ist. Im Vergleich zu konventioneller Kosmetik würden die Befragten jedoch regionale natürliche Körperpflegeprodukte bevorzugen.

## **Diskussion**

### **Diskussion der Erfassung der Ökosystemdienstleistungen im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee**

Karten sind räumliche Modelle und somit eine Vereinfachung der Realität, sodass Generalisierungen unvermeidbar sind, was aber dem komplexen Ökosystemdienstleistungskonzept gegenübersteht, sodass sie kritisch zu hinterfragen sind (Jacobs et al. 2015). Die Verwendung von CORINE Landbedeckungsklassen als Indikator für Ökosystemdienstleistungen birgt neben vielen Vorteilen wie leichte Zugänglichkeit, europaweite Vergleichbarkeit (Kroll et al. 2012) und häufige Anwendung in der Kartierung von Ökosystemdienstleistungen (Egoh et al. 2012; Geijzendorffer & Roche 2013) auch einige Nachteile. So sind die Daten vor allem für die regionale Skala relativ grob (Burkhard et al. 2009; Kroll et al. 2012; Geijzendorffer & Roche 2013). Einzelne Bäume oder kleine Flüsse werden durch die CORINE Landbedeckungsdaten nicht abgebildet (Kroll et al. 2012) und die Daten sagen nichts über den Zustand der Ökosysteme aus (Maes et al. 2012a; Schägner et al. 2013). Doch gerade für die Bereitstellung von Ökosystemdienstleistungen wären beispielsweise Angaben zum Alter von Wäldern und die Beziehungen zu anderen Ökosystemen wichtig (Vihervaara et al. 2010; Frank & Fürst 2017). Außerdem muss nicht jeder Teil eines Habitats von gleicher Qualität sein und gleichermaßen zur Bereitstellung von Ökosystemdienstleistungen beitragen (Burkhard et al. 2009; Tallis & Polasky 2009). Da es sich um dynamische Systeme handelt, impliziert eine statische Betrachtungsweise wie in dieser Studie eine starke Vereinfachung (Costanza et al. 1997; de Groot et al. 2010; Bastian et al. 2012). Zudem ist die Verbindung zwischen dem Indikator Landbedeckungsdaten und Ökosystemdienstleistungen noch nicht ausreichend bewiesen (Naidoo et al. 2008; Raudsepp-Hearne et al. 2010a), denn Ökosystemdienstleistungen werden nicht nur von der Landbedeckung erbracht, sondern vom gesamten Ökosystem (Maes & Burkhard 2017), wobei sie zusätzlich von menschlichen Aktivitäten beeinflusst werden (Gee & Burkhard 2010; Daniel et al. 2012; Plieninger et al. 2013b; Burkhard et al. 2014). Ökosystemdienstleistungen sind abhängig von der Art und Intensität der Landnutzung. Dabei spielen auch in der Vergangenheit liegende Gegebenheiten eine Rolle (Tengberg et al. 2012). Aufgrund dieser Unsicherheiten sind Ökosystemdienstleistungskarten auf der Basis von Landbedeckungsdaten als Indikator mit Vorsicht zu betrachten (Boyd & Banzhaf 2007; Eigenbrod et al. 2010; Müller & Burkhard 2012) und durch weitere Parameter zu ergänzen (Burkhard et al. 2009; Maes & Burkhard 2017). Da die Validierung von indikatorbasierten Ansätzen ein generelles Problem darstellt

und zusätzliche Daten benötigt (Lautenbach et al. 2011), wurde diese Studie um eine Plausibilitätskontrolle ergänzt.

Die Verwendung der Matrix hat sowohl Stärken wie ihre Effizienz, Zugänglichkeit und Anpassungsfähigkeit als auch Schwächen wie eingeschränkte Reliabilität und Validität, insbesondere zwischen unterschiedlichen räumlichen Skalen, sowie die Annahme, dass ausgewählte Experten über absolut ausreichendes Wissen verfügen, um ihrer Einschätzung ohne empirische Grundlage zu vertrauen (Jacobs et al. 2015). Daher fußt die Plausibilitätskontrolle in dieser Studie auf mehreren Bestandteilen. Ein kritischer Punkt ist weiterhin die Auswahl der Ökosystemdienstleistungen (Jacobs et al. 2015). So verwenden unterschiedliche Autoren aufgrund diverser Kategorisierungsmöglichkeiten verschiedene Ökosystemdienstleistungskataloge (vergleiche zum Beispiel Costanza et al. 1997; Wilkinson et al. 2013). Unterschiedliche Kategorisierungsmöglichkeiten haben jedoch einen Einfluss darauf, ob beispielsweise Vielfalt der Natur als kulturelle oder unterstützende Ökosystemdienstleistung, die als solche in der Matrix nicht berücksichtigt wird, eingestuft wird. Zudem können viele andere Ökosystemdienstleistungen neben ihrer eigentlichen (materiellen) Funktion zusätzlich eine kulturelle Ökosystemdienstleistung liefern (Chan et al. 2012; Daniel et al. 2012).

Bei der Plausibilitätskontrolle der räumlichen Unterschiede zwischen den Zonen war eine der Hauptfragen, inwiefern die Zugänglichkeit eines Gebietes Voraussetzung für die Bereitstellung von kulturellen Ökosystemdienstleistungen ist (de Groot et al. 2010). Für Landschaftsästhetik ist es beispielsweise nicht wichtig, ein Gebiet zu betreten, sondern vielmehr einen guten Blick darauf zu haben, sodass der Standpunkt nicht in der jeweiligen Zone liegen muss und der Ort der Bereitstellung demzufolge nicht identisch mit dem Ort der Nutzung der Ökosystemdienstleistung ist (Burkhard & Maes 2017). Dies birgt natürlich eine gewisse Fehleranfälligkeit (Burkhard & Maes 2017).

Obwohl das Potenzial besteht, wird die Ökosystemdienstleistung natürliche Kosmetik im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee nicht genutzt, denn ob eine potentielle Ökosystemdienstleistung tatsächlich genutzt wird, hängt auch von der Nachfrage und kulturellen Präferenzen ab (Villamagna et al. 2013), die für natürliche Kosmetik offenbar marginal sind. Ferner machen die hohen Kosten für den Erwerb entsprechender Zertifikate die Herstellung von natürlicher Kosmetik im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee nahezu unrentabel. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass lediglich der Nachweis von existierenden Ökosystemdienstleistungen ohne Weiteres möglich ist, während es unmöglich ist, die Nichtexistenz einer Ökosystemdienstleistung mit absoluter Sicherheit zu beweisen. Deshalb ist es nicht auszuschließen, dass Einzelpersonen das Potenzial natürlicher Kosmetik für sich persönlich nutzen. Ein weiterer Punkt ist, dass nicht alle Ökosystemdienstleistungspotenziale ausgeschöpft werden müssen, da sich vor allem durch eine intensive, nicht nachhaltige Nutzung von natürlichen Ressourcen Zielkonflikte ergeben können (Bennett et al. 2009; Burkhard et al. 2014). Anhand der erhobenen Daten kann lediglich festgestellt werden, welche Ökosystemdienstleistungen existieren. Über den Zustand oder den Umfang der Ökosystemdienstleistungen lassen sich jedoch keine Aussagen treffen. Obwohl die jeweiligen Gebiete unterschiedliche und auch eine unterschiedliche Anzahl von CORINE Landbedeckungsklassen umfassen, besitzen alle Gebiete das Potenzial, alle 40 Ökosystemdienstleistungen bereitzustellen. Die

tatsächliche Bereitstellung von Ökosystemdienstleistungen in den einzelnen Gebieten hängt mit den verordnungsrechtlichen Nutzungseinschränkungen oder -verboten zusammen, die sich aus ihrem Schutzstatus ergeben. Je strenger der Schutzstatus, desto geringer ist die Anzahl an nutzbaren Ökosystemdienstleistungen. Dies gilt vor allem für versorgende, aber auch für kulturelle Ökosystemdienstleistungen. Regulierende Ökosystemdienstleistungen sind von dieser Regel nicht betroffen. Dass es in den Kernzonen beziehungsweise kaum genutzten Gebieten generell weniger Ökosystemdienstleistungen gibt, wird durch Braat et al. (2008) bestätigt. Dort sind regulierende Ökosystemdienstleistungen am stärksten ausgeprägt, während sich kulturelle Ökosystemdienstleistungen in wenig genutzten Gebieten wie Pflegezonen konzentrieren und versorgende Ökosystemdienstleistungen in intensiver genutzten Gebieten, die der Entwicklungszone entsprechen, überwiegen (Braat et al. 2008).

### **Diskussion der Bewertung der Ökosystemdienstleistungen im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee**

Bei der Q-Methode handelt es sich um eine effiziente, objektive, transparente und statistisch stringente Methode zur Erfassung unterschiedlicher subjektiver Perspektiven auf ein sozio-ökologisches Thema (Barry & Proops 1999; Danielson et al. 2009; Armatas et al. 2014). Dabei werden die Befragten motiviert, sich mit ihrer eigenen Sichtweise auseinanderzusetzen und sie zu reflektieren (Watts & Stenner 2005). Auch wenn die Q-Methode keine direkt verwendbaren Lösungen liefert, gibt sie einen Überblick über die Perspektiven der Stakeholder (Pike et al. 2015). Aus den Ergebnissen können sich sehr hilfreiche Informationen für die Umweltpolitik ergeben, denn wenn die Perspektiven der von der Politik Betroffenen berücksichtigt werden, ist es wahrscheinlicher, dass die Politik demokratischer, effektiver, akzeptabler und legitimer ist. Dafür ist Wissen über die in der Bevölkerung verbreiteten Perspektiven notwendig (Barry & Proops 1999; Steelman & Maguire 1999; Cairns et al. 2013; Bredin et al. 2015). Die Gemeinsamkeiten der Perspektiven können als Basis für Kompromisse genutzt werden (Cairns et al. 2013; Bredin et al. 2015). Auch die sonst schwierig zu bewertenden kulturellen Ökosystemdienstleistungen lassen sich mit der Q-Methode relativ gut bewerten (Christie et al. 2012), sodass das Risiko ihrer Unterbewertung oder Auslassung (Norton et al. 2012) vermindert wird. Schwächen der Q-Methode liegen darin, dass die Ergebnisse nicht auf eine größere Population übertragbar sind, da sie von der Auswahl der wenigen Befragten abhängen und somit wichtige Perspektiven übersehen werden können, wenn die Befragten nicht repräsentativ genug waren (Danielson et al. 2009). Es wird kritisiert, dass die Interpretation der Q-Methode subjektiv ist (Eden et al. 2005). Um die Interpretation der Ergebnisse transparenter und objektiver zu gestalten, wurde sie in dieser Studie anhand eines Leitfadens vorgenommen. Die Q-Methode bietet keine Absicherung gegen Doppelzählungen, da manche Begriffe von verschiedenen Stakeholdern unterschiedlich verstanden werden oder mehrere Wertebenen haben können (Stephenson 1980; Brown 1993; Hein et al. 2006; Armatas et al. 2014; Díaz et al. 2015) wie zum Beispiel Vielfalt der Natur. Außerdem ist das Q-Set in diesem Fall sehr homogen, da es viele wichtige Ökosystemdienstleistungen enthält, und die Anzahl der Ökosystemdienstleistungen der drei Kategorien nicht ganz ausgeglichen ist, sodass es keine

ideal strukturierte Stichprobe ist. Die Validität und Reproduzierbarkeit der Q-Methode wird häufig debattiert (Thomas & Baas 1992/1993). Allerdings versichert der Erfinder der Q-Methode, William Stephenson, dass bei einer Wiederholung der Q-Methode zwar keine identischen, aber dennoch sehr ähnliche Ergebnisse zu erwarten sind (Stephenson 1972). Dabei ist zu beachten, dass es einen Unterschied ausmacht, ob die Anordnung spontan oder nach längerem Nachdenken erfolgt, vor allem im mittleren Bereich des Q-Sorts. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass sich die Perspektiven und Werte im Laufe der Zeit ändern können (Barry & Proops 1999; Costanza 2000; Watts & Stenner 2005; Hein et al. 2016), sodass die Ergebnisse dieser Studie nur die Sichtweisen aus dem Sommer des Jahres 2017 widerspiegeln. So spielen die Jahreszeiten für die Wahrnehmung der Ökosystemdienstleistungen eine wichtige Rolle (Greenland-Smith et al. 2016), da lokale Gegebenheiten bei gutem Wetter beziehungsweise in den wärmeren Jahreszeiten tendenziell mehr wertgeschätzt werden (van Berkel & Verburg 2014), weil die Menschen dann häufiger draußen in der Natur sind. Der Zeitpunkt der Datenerhebung kann demnach einen Einfluss auf die Ergebnisse haben (Buchel & Frantzeskaki 2015).

Die Ökosystemdienstleistungen des UNESCO-Biosphärenreservates Schaalsee lassen sich durch fünf verschiedene Perspektiven bewerten, die jeweils hypothetische Konstrukte repräsentieren. Da keine Person zu 100 Prozent mit einer dieser fünf Perspektiven übereinstimmt und stattdessen mit jeder Perspektive in unterschiedlicher Weise korreliert, teilen die Befragten Elemente jeder der Sichtweisen, die unter sich ebenfalls korrelieren (Stephenson 1936a; Watts & Stenner 2012; Cairns et al. 2013). Den fünf Perspektiven ist gemeinsam, dass wesentlich mehr Ökosystemdienstleistungen wichtig als unwichtig sind. Konsens besteht hinsichtlich der Wichtigkeit der Vielfalt der Natur, sauberen Trinkwassers und vieler regulierender Ökosystemdienstleistungen. Die Q-Methode hat gezeigt, dass für alle Ökosystemdienstleistungen eine gewisse Wertschätzung besteht, deren Ausprägung zwischen den unterschiedlichen Sichtweisen variiert. Auch die Wertepluralität der Ökosystemdienstleistungen wurde durch die Befragung sichtbar. Während manche Ökosystemdienstleistungen nach ihrer Gebräuchlichkeit bewertet wurden, waren für andere davon unabhängige Präferenzen wie der intrinsische oder Existenzwert ausschlaggebend (Burkhard et al. 2012; Villamagna et al. 2013; Wolff et al. 2015). Bedürfnisse und Wünsche können dabei weit auseinanderliegen (Wolff et al. 2015). Aber auch das richtige Maß der Nutzung spielt eine wichtige Rolle. Denn viele Ökosystemdienstleistungen werden erst sichtbar, wenn sie verschwunden oder degradiert sind (Daily et al. 2000). Zugleich sind die Ergebnisse der Spiegel einer Gesellschaft, die keinen Mangel leidet. So bevorzugen die Menschen bei Zielkonflikten in der Regel versorgende Ökosystemdienstleistungen, um zunächst die kurzfristigen Bedürfnisse zu befriedigen (Foley et al. 2005; Pereira et al. 2005; Carpenter et al. 2006; Rodríguez et al. 2006). Ökonomische und nichtökonomische Bewertungen wie wahrgenommene Wichtigkeit können unterschiedliche Ergebnisse liefern (Martín-López et al. 2014; Grilli et al. 2015). Bei der monetären Bewertung erzielen vor allem marktfähige Güter wie versorgende Ökosystemdienstleistungen hohe Werte, während bei nichtmonetären Verfahren regulierende Ökosystemdienstleistungen ohne Markt als wichtig empfunden wurden (Martín-López et al. 2014). Dies war auch in der vorliegenden Studie zu beobachten. Bildungsniveau, Einkommen, Geschlecht, Wohnort, Alter, kultureller Hintergrund, der Bezug zum Umweltschutz und die Selbstidentifikation mit der Natur der Befragten haben einen Einfluss darauf, wie Ökosystemdienstleistungen wahrgenommen

werden (Hein et al. 2006; Kumar & Kumar 2008; Martín-López et al. 2012). Allerdings haben die demografischen Daten in dieser Studie mit Ausnahme der landwirtschaftlichen Perspektive, wofür die Beschäftigung ausschlaggebend ist, kaum Auswirkungen auf die Wertschätzung, zumal die Ergebnisse nicht bevölkerungsrepräsentativ sind. Die Wichtigkeit kann von weiteren Faktoren wie der Begriffsinterpretation und den Assoziationen mit den Begriffen sowie externen Faktoren abhängen (Hein et al. 2006; Kumar & Kumar 2008). Viele Personen waren unerwartet natur- und nachhaltigkeitsfreundlich. Dies könnte sowohl an der sozialen Erwünschtheit bei Interviews liegen (Martín-López et al. 2012), als auch an der Tatsache, dass die Menschen, die in der Schaalseeregion leben, sich stark mit dem Gebiet verbunden fühlen, wofür vor allem die Natur und Landschaft verantwortlich sind (Solbrig et al. 2013). Allerdings waren die Sichtweisen von Anwohnern und Besuchern ähnlich und vermischten sich. Wie in vielen anderen Studien existieren hier eine Nachhaltigkeits- beziehungsweise Naturschutz- und eine Landwirtschaftsperspektive, die beide zu berücksichtigen und zu vereinbaren sind (Armatas et al. 2014, 2017; Milcu et al. 2014). Außerdem gibt es je eine Perspektive, die den (nachhaltigen) Nutzen, die Kultur oder die regulierenden Ökosystemdienstleistungen in den Vordergrund stellt. Vor allem mit der Bedeutung der regulierenden Ökosystemdienstleistungen hatten sich viele Befragte bisher kaum auseinandergesetzt, weil sie einerseits „unsichtbar“ sind und andererseits selbstverständlich erscheinen, sodass ihre Bedeutung wohl erst bemerkt werden würde, wenn sie verschwunden sind oder sich verschlechtern (de Groot et al. 2002). Dennoch wurden die regulierenden Ökosystemdienstleistungen überwiegend als wichtig eingestuft, was mit den Ergebnissen von Martín-López et al. (2012) übereinstimmt, aber im Kontrast zu den Ergebnissen von Pereira et al. (2005) steht, wo regulierende Ökosystemdienstleistungen unterbewertet waren. Dies lässt darauf schließen, dass es einen Unterschied ausmacht, ob die zu bewertenden Ökosystemdienstleistungen vorgegeben werden oder selbst genannt werden müssen. Denn viele „unsichtbare“ regulierende Ökosystemdienstleistungen werden von der Bevölkerung kaum wahrgenommen (de Groot et al. 2002; Burkhard et al. 2014) und würden somit selten eigenständig genannt werden, zumal sie eng mit ökologischen Strukturen, Prozessen und Funktionen verbunden sind (Fisher et al. 2009). Dabei erfüllen sowohl Biodiversität als auch regulierende Ökosystemdienstleistungen eine wichtige Absicherungsfunktion in Zeiten des globalen Wandels, sodass sie im Sinne des Vorsorgeprinzips von besonderer Relevanz sind (Costanza & Daly 1992; Elmquist et al. 2003; Balvanera et al. 2006; Rockström et al. 2009; Faith 2011; Isbell et al. 2011). Allerdings ist nach wie vor strittig, inwiefern Biodiversität eine Ökosystemdienstleistung darstellt (Haines-Young & Potschin 2010). Je nach Klassifizierung kann sie als Ökosystemfunktion, unterstützende oder kulturelle Ökosystemdienstleistung eingestuft werden. Der bipolare zweite Faktor verdeutlicht, dass - abgesehen von der Vielfalt der Natur, die einen hohen ästhetischen, intrinsischen und Existenzwert hat (Mace et al. 2012) - die Wichtigkeit von kulturellen Ökosystemdienstleistung umstritten ist. Einerseits werden sie als relativ unwichtig wahrgenommen mit der Begründung, dass sie im Vergleich zu versorgenden oder regulierenden Ökosystemdienstleistungen nicht überlebenswichtig sind und daher als eine Art Luxus aufgefasst werden (Satz et al. 2013). Andererseits können kulturelle Ökosystemdienstleistungen auch einen hohen Stellenwert einnehmen. Ausschlaggebend dafür können außer den bereits genannten Gründen die Häufigkeit der Aufenthalte im Freien im Sommer und wie in dieser Studie neben der

Beschäftigungsart (Hein et al. 2006; Plieninger et al. 2013a) persönliche Überzeugungen sein. Hinzu kommt, dass auch Ökosystemdienstleistungen anderer Kategorien kulturelle Komponenten enthalten können. Kulturelle Ökosystemdienstleistungen und damit verknüpfte Werte können wichtige Impulse für den Schutz der Natur und anderer Ökosystemdienstleistungen liefern (Chan et al. 2012; Daniel et al. 2012) und sind deshalb eine essentielle Komponente in UNESCO-Biosphärenreservaten. Darüber hinaus eignen sich UNESCO-Biosphärenreservate aufgrund ihrer Zonierung besonders in den Pflegezonen gut für den Erhalt von Kulturlandschaften, wo eine extensive, nachhaltige Nutzung erwünscht ist und daher auch viele kulturelle Ökosystemdienstleistungen erbracht werden (Plieninger et al. 2013b). Die Bedeutung der kulturellen Ökosystemdienstleistungen für das UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee sollte daher stärker kommuniziert werden. Aus den fünf unterschiedlichen Perspektiven könnten verschiedene Bündel für das Management von Ökosystemdienstleistungen identifiziert werden (Bennett et al. 2009; Raudsepp-Hearne et al. 2010a; Maes et al. 2011). Dabei ist jedoch zu beachten, dass es verschiedene Zielkonflikte geben kann (Tallis & Polasky 2009), die auszubalancieren sind, um einen optimalen Mix zu finden (Braat & de Groot 2012). Zielkonflikte bestehen meist zwischen versorgenden Ökosystemdienstleistungen auf der einen und regulierenden und kulturellen Ökosystemdienstleistungen auf der anderen Seite (Foley et al. 2005; MEA 2005; Gordon et al. 2010; Raudsepp-Hearne et al. 2010a; Martín-López et al. 2012; Lee & Lautenbach 2016).

## **Schlussfolgerungen**

Der Anlass dieser Studie besteht darin, dass die Berücksichtigung von Ökosystemdienstleistungen in UNESCO-Biosphärenreservaten explizit von der UNESCO vorgesehen ist. Da dies die erste Studie ist, die sich mit der Erfassung und Bewertung von Ökosystemdienstleistungen im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee auseinandersetzt, ist ein relativ grober Ansatz als Bestandsaufnahme und Basis für zukünftige Forschung zu rechtfertigen (Costanza et al. 1998). Aus den Ergebnissen der Erfassung geht hervor, welche Ökosystemdienstleistungen es im UNESCO-Biosphärenreservat gibt. Um weiteres Systemwissen zu generieren (Brink et al. 2016), müssen zukünftig neben der Erfassung des Zustands der Ökosysteme und der Identifikation von Treibern des globalen Wandels auch die Qualität und Quantität der Ökosystemdienstleistungen im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee erforscht werden. Es könnte untersucht werden, ob sich servicebereitstellende und davon profitierende Gebiete überschneiden oder räumliche Entkopplungen aufweisen, sodass sie transportiert werden müssen und ein Austausch stattfindet (van Jaarsveld et al. 2005; Syrbe & Walz 2012; Villamagna et al. 2013; Andersson et al. 2015). Auf der normativen Ebene (Brink et al. 2016) können die Ergebnisse der Q-Methode durch andere Bewertungsmethoden ergänzt und verglichen werden (MEA 2005; de Groot et al. 2010; Díaz et al. 2015; Zanolini et al. 2015) und darüber hinaus in zukünftige Entscheidungen, die das UNESCO-Biosphärenreservat und seine Stakeholder betreffen, einfließen, um Transformationswissen zu schaffen (Brink et al. 2016). Da Großschutzgebiete wie UNESCO-Biosphärenreservate in besonderem Maße öffentliche Ökosystemdienstleistungen für die Allgemeinheit generieren (Bastian

& Grunewald 2014), ist für die Erforschung der Ökosystemdienstleistungen und Mensch-Umwelt-Beziehungen inter- und transdisziplinäre Forschung notwendig (Kremen 2005; Kumar & Kumar 2008; Abson et al. 2014; Bennett et al. 2015; Martín-López und Montes 2015) und auch auf der Managementebene sollten Stakeholder für eine nachhaltige Entwicklung beteiligt werden (Barry & Proops 1999; Chee 2004; Cowling et al. 2008; Reed 2008; Schultz et al. 2011; Seppelt et al. 2011), wobei lokales und informelles Wissen kritisch zu reflektieren ist (van Jaarsveld et al. 2005; Seppelt et al. 2011). Dabei kann der Ökosystemdienstleistungsansatz in Großschutzgebieten zur Planung und Kommunikation sowie zum Monitoring, Management und Fundraising angewandt werden (Hein 2011; Plieninger et al. 2016). Dennoch stellt der Ökosystemdienstleistungsansatz nur einen Teil nachhaltiger Lösungen dar (Turner 2010) und es besteht die Gefahr, Biodiversitäts- und Ökosystemdienstleistungsschutz auf Schutzgebiete zu reduzieren. Deshalb müssen wirkungsvolle Maßnahmen für nachhaltige Regionalentwicklung in ländlichen Räumen auf andere Regionen übertragen werden (UNESCO 1996; Bastian 2013; Borsdorf et al. 2014).

## Danksagungen

An dieser Stelle möchte ich mich nochmals herzlich bei den 20 Personen bedanken, die an der Befragung teilgenommen haben. Ich bedanke mich für Ihre Offenheit und die interessanten Gespräche, sowohl während der Befragung als auch danach. Mein Dank gilt außerdem den Mitarbeiter\*innen des Biosphärenreservatsamtes Schaalsee-Elbe in Zarrentin am Schaalsee, insbesondere Frau Dr. Schütze für die inhaltliche Betreuung und Frau Raabe für die Bereitstellung von wichtigen Informationen zum Kartenmaterial.

## Literaturverzeichnis

Abson, David J.; von Wehrden, Henrik; Baumgärtner, Stefan; Fischer, Jörn; Hanspach, Jan; Härdtle, Werner; Heinrichs, Harald; Klein, Alexandra-Maria; Lang, Daniel J.; Martens, Pim; Walmsley, David (2014): Ecosystem services as a boundary object for sustainability. In: *Ecological Economics* 103, S. 29–37. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2014.04.012.

Adams, William M. (2014): The value of valuing nature. In: *Science* 346 (6209), S. 549–551. DOI: 10.1126/science.1255997.

AfBRS - Amt für das Biosphärenreservat Schaalsee (2011): Bewahren und Entwickeln - 10 Jahre UNESCO Biosphärenreservat Schaalsee 2000 –2010. Zarrentin am Schaalsee: Amt für das Biosphärenreservat Schaalsee.

Andersson, Erik; McPhearson, Timon; Kremer, Peleg; Gómez-Baggethun, Erik; Haase, Dagmar; Tuvendal, Magnus; Wurster, Daniel (2015): Scale and context dependence of ecosystem service providing units. In: *Ecosystem Services* 12, S. 157–164. DOI: 10.1016/j.ecoser.2014.08.001.

Armatas, Christopher A.; Venn, Tyron J.; Watson, Alan E. (2014): Applying Q-methodology to select and define attributes for non-market valuation: A case study from Northwest Wyoming, United States. In: *Ecological Economics* 107, S. 447–456. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2014.09.010.

- Armatas, Christopher A.; Venn, Tyron J.; Watson, Alan E. (2017): Understanding social–ecological vulnerability with Q-methodology: a case study of water-based ecosystem services in Wyoming, USA. In: *Sustainability Science* 12 (1), S. 105–121. DOI: 10.1007/s11625-016-0369-1.
- Balmford, Andrew; Bruner, Aaron; Cooper, Philip; Costanza, Robert; Farber, Stephen C.; Green, Rhys E.; Jenkins, Martin; Jefferiss, Paul; Jessamy, Valma; Madden, Joah; Munro, Kat; Myers, Norman; Naeem, Shahid; Paavola, Jouni; Rayment, Matthew; Rosendo, Sergio; Roughgarden, Joan; Trumper, Kate; Turner, R. Kerry (2002): Economic Reasons for Conserving Wild Nature. In: *Science* 297 (5583), S. 950–953. DOI: 10.1126/science.1073947.
- Balmford, Andrew; Fisher, Brendan; Green, Rhys E.; Naidoo, Robin; Strassburg, Bernardo; Turner, R. Kerry; Rodrigues, Ana S. L. (2011): Bringing Ecosystem Services into the Real World: An Operational Framework for Assessing the Economic Consequences of Losing Wild Nature. In: *Environmental and Resource Economics* 48 (2), S. 161–175. DOI: 10.1007/s10640-010-9413-2.
- Balvanera, Patricia; Daily, Gretchen C.; Ehrlich, Paul R.; Ricketts, Taylor H.; Bailey, Sallie-Anne; Kark, Salit; Kremen, Claire; Pereira, Henrique Miguel (2001): Conserving Biodiversity and Ecosystem Services. In: *Science* 291 (5511), S. 2047.
- Balvanera, Patricia; Pfisterer, Andrea B.; Buchmann, Nina; He, Jing-Shen; Nakashizuka, Tohru; Raffaelli, David; Schmid, Bernhard (2006): Quantifying the evidence for biodiversity effects on ecosystem functioning and services. In: *Ecology letters* 9 (10), S. 1146–1156. DOI: 10.1111/j.1461-0248.2006.00963.x.
- Barry, John; Proops, John (1999): Seeking sustainability discourses with Q methodology. In: *Ecological Economics* 28 (3), S. 337–345. DOI: 10.1016/S0921-8009(98)00053-6.
- Bastian, Olaf (2013): The role of biodiversity in supporting ecosystem services in Natura 2000 sites. In: *Ecological Indicators* 24, S. 12–22. DOI: 10.1016/j.ecolind.2012.05.016.
- Bastian, Olaf; Grunewald, Karsten (2014): Bewertung von ÖSD in Naturschutzgebieten (Natura 2000) und Agrarlandschaften – Methodik und Fallbeispiele. In: Karsten Grunewald, Olaf Bastian, Alexander W. Drozdov und Vasily Grabovsky (Hg.): Erfassung und Bewertung von Ökosystemdienstleistungen (ÖSD) – Erfahrungen, insbesondere aus Deutschland und Russland – BfN-Skripten 373. Bonn - Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz (BfN-Skripten, 373), S. 238–263.
- Bastian, Olaf; Grunewald, Karsten; Syrbe, Ralf-Uwe (2012): Space and time aspects of ecosystem services, using the example of the EU Water Framework Directive. In: *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management* 8 (1-2), S. 5–16. DOI: 10.1080/21513732.2011.631941.
- Bennett, Elena M.; Cramer, Wolfgang; Begossi, Alpina; Cundill, Georgina; Díaz, Sandra; Egoh, Benis N.; Geijzendorffer, Ilse R.; Krug, Cornelia B.; Lavorel, Sandra; Lazos, Elena; Lebel, Louis; Martín-López, Berta; Meyfroidt, Patrick; Mooney, Harold A.; Nel, Jeanne L.; Pascual, Unai; Payet, Karine; Pérez Harguindeguy, Natalia; Peterson, Garry D.; Prieur-Richard, Anne-Hélène; Reyers, Belinda; Roebeling, Peter; Seppelt, Ralf; Solan, Martin; Tschakert, Petra; Tschardtke, Teja; Turner, Billie L. [II]; Verburg, Peter H.; Viglizzo, Ernesto F.; White, Piran C. L.; Woodward, Guy (2015): Linking biodiversity, ecosystem services, and human well-being: Three challenges for designing research for sustainability. In: *Current Opinion in Environmental Sustainability* 14, S. 76–85. DOI: 10.1016/j.cosust.2015.03.007.
- Bennett, Elena M.; Peterson, Garry D.; Gordon, Line J. (2009): Understanding relationships among multiple ecosystem services. In: *Ecology letters* 12 (12), S. 1394–1404. DOI: 10.1111/j.1461-0248.2009.01387.x.
- Berkes, Fikret; Colding, Johan; Folke, Carl (2003): Navigating Social–Ecological Systems. Building Resilience for Complexity and Change. Cambridge: Cambridge University Press.
- Birkhofer, Klaus; Diehl, Eva; Andersson, Jesper; Ekroos, Johan; Früh-Müller, Andrea; Machnikowski, Franziska; Mader, Viktoria L.; Nilsson, Lovisa; Sasaki, Keiko; Rundlöf, Maj; Wolters, Volkmar; Smith, Henrik G. (2015): Ecosystem services - current challenges and opportunities for ecological research. In: *Frontiers in Ecology and Evolution* 2, S. 413–424. DOI: 10.3389/fevo.2014.00087.

BKG - Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2016a): CORINE Land Cover 10 ha. Bundesamt für Kartographie und Geodäsie. Frankfurt am Main, Leipzig. Online verfügbar unter [http://www.geodatenzentrum.de/geodaten/gdz\\_rahmen.gdz\\_div?gdz\\_spr=deu&gdz\\_akt\\_zeile=5&gdz\\_anz\\_zeile=1&gdz\\_unt\\_zeile=22&gdz\\_user\\_id=0](http://www.geodatenzentrum.de/geodaten/gdz_rahmen.gdz_div?gdz_spr=deu&gdz_akt_zeile=5&gdz_anz_zeile=1&gdz_unt_zeile=22&gdz_user_id=0), zuletzt geprüft am 03.03.2017.

BKG - Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2016b): CORINE Land Cover 10 ha. CLC10 (2012). Bundesamt für Kartographie und Geodäsie. Frankfurt am Main, Leipzig. Online verfügbar unter [http://sg.geodatenzentrum.de/web\\_download/dlm/clc10/clc10.pdf](http://sg.geodatenzentrum.de/web_download/dlm/clc10/clc10.pdf), zuletzt geprüft am 07.09.2017.

BKG - Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2017a): Geographische Namen 1:250 000 - GN250. Bundesamt für Kartographie und Geodäsie. Frankfurt am Main, Leipzig. Online verfügbar unter [http://www.geodatenzentrum.de/geodaten/gdz\\_rahmen.gdz\\_div?gdz\\_spr=deu&gdz\\_akt\\_zeile=5&gdz\\_anz\\_zeile=1&gdz\\_unt\\_zeile=20&gdz\\_user\\_id=0](http://www.geodatenzentrum.de/geodaten/gdz_rahmen.gdz_div?gdz_spr=deu&gdz_akt_zeile=5&gdz_anz_zeile=1&gdz_unt_zeile=20&gdz_user_id=0), zuletzt geprüft am 04.03.2017.

BKG - Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2017b): Verwaltungsgebiete 1:1.000 000 - Stand 01.01.2017. Bundesamt für Kartographie und Geodäsie. Frankfurt am Main, Leipzig. Online verfügbar unter [http://www.geodatenzentrum.de/geodaten/gdz\\_rahmen.gdz\\_div?gdz\\_spr=deu&gdz\\_akt\\_zeile=5&gdz\\_anz\\_zeile=1&gdz\\_unt\\_zeile=17&gdz\\_user\\_id=0](http://www.geodatenzentrum.de/geodaten/gdz_rahmen.gdz_div?gdz_spr=deu&gdz_akt_zeile=5&gdz_anz_zeile=1&gdz_unt_zeile=17&gdz_user_id=0), zuletzt geprüft am 30.03.2017.

BMU - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

Borsdorf, Falk F.; Pelenc, Jérôme; Reutz-Hornsteiner, Birgit; Le Tourneau, François-Michel; Velut, Sebastien; Coy, Martin (2014): The contribution of biosphere reserves to regional sustainability: an institutional approach. In: *International Journal of Sustainable Society* 6 (1/2), S. 60–81. DOI: 10.1504/IJSSOC.2014.057890.

Boyd, James W.; Banzhaf, Spencer (2007): What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. In: *Ecological Economics* 63 (2-3), S. 616–626. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2007.01.002.

BRA SCH-ELB - Biosphärenreservatsamt Schaalsee-Elbe (2016): Jahresbericht 2015. Biosphärenreservatsamt Schaalsee-Elbe. Zarrentin am Schaalsee: Biosphärenreservatsamt Schaalsee-Elbe.

Braat, Leon C.; de Groot, Rudolf S. (2012): The ecosystem services agenda: bridging the worlds of natural science and economics, conservation and development, and public and private policy. In: *Ecosystem Services* 1 (1), S. 4–15. DOI: 10.1016/j.ecoser.2012.07.011.

Braat, Leon C.; Klok, Chris; Walpole, Matt; Kettunen, Marianne; Peralta-Bezerra, Niele; ten Brink, Patrick (2008): Chapter 5: Changes in ecosystem services. In: Leon C. Braat und Patrick ten Brink (Hg.): *The Cost of Policy Inaction. The case of not meeting the 2010 biodiversity target. Report to the European Commission.* Wageningen, Brussels: Alterra Report 1718, 86-118.

Brauman, Kate A.; Daily, Gretchen C.; Duarte, T. Ka'eo; Mooney, Harold A. (2007): The Nature and Value of Ecosystem Services: An Overview Highlighting Hydrologic Services. In: *Annual Review of Environment and Resources* 32 (1), S. 67–98. DOI: 10.1146/annurev.energy.32.031306.102758.

Bredin, Yennie K.; Lindhjem, Henrik; van Dijk, Jiska; Linnell, John D.C. (2015): Mapping value plurality towards ecosystem services in the case of Norwegian wildlife management: A Q analysis. In: *Ecological Economics* 118, S. 198–206. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2015.07.005.

Brink, Ebba; Aalders, Theodor; Ádám, Dóra; Feller, Robert; Henselek, Yuki; Hoffmann, Alexander; Ibe, Karin; Matthey-Doret, Aude; Meyer, Moritz; Negrut, N. Lucian; Rau, Anna-Lena; Riewerts, Bente; von Schuckmann, Lukas; Törnros, Sara; von Wehrden, Henrik; Abson, David J.; Wamsler, Christine (2016): Cascades of green: A review of ecosystem-based adaptation in urban areas. In: *Global Environmental Change* 36, S. 111–123. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2015.11.003.

Brown, Steven R. (1980): *Political Subjectivity: Applications of Q Methodology in Political Science.* New Haven, London: Yale University Press.

Brown, Steven R. (1993): A Primer on Q Methodology. In: *Operant Subjectivity* 16 (3/4), S. 91–138.

- Brown, Steven R. (1996): Q Methodology and Qualitative Research. In: *Qualitative Health Reserach* 6 (4), S. 561–567. DOI: 10.1177/104973239600600408.
- Buchel, Sophie; Frantzeskaki, Niki (2015): Citizens' voice: A case study about perceived ecosystem services by urban park users in Rotterdam, the Netherlands. In: *Ecosystem Services* 12, S. 169–177. DOI: 10.1016/j.ecoser.2014.11.014.
- Burkhard, Benjamin; Kandziora, Marion; Hou, Ying; Müller, Felix (2014): Ecosystem Service Potentials, Flows and Demands – Concepts for Spatial Localisation, Indication and Quantification. In: *Landscape Online* 34, S. 1–32. DOI: 10.3097/LO.201434.
- Burkhard, Benjamin; Kroll, Franziska; Müller, Felix; Windhorst, Wilhelm (2009): Landscapes' Capacities to Provide Ecosystem Services – a Concept for Land-Cover Based Assessments. In: *Landscape Online* 15, S. 1–22. DOI: 10.3097/LO.200915.
- Burkhard, Benjamin; Kroll, Franziska; Nedkov, Stoyan; Müller, Felix (2012): Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. In: *Ecological Indicators* 21, S. 17–29. DOI: 10.1016/j.ecolind.2011.06.019.
- Burkhard, Benjamin; Maes, Joachim (2017): Problematic ecosystem services. In: Benjamin Burkhard und Joachim Maes (Hg.): *Mapping ecosystem services*. Sofia: Pensoft Publications, S. 273–282.
- Busch, Malte; La Notte, Alessandra; Laporte, Valérie; Erhard, Markus (2012): Potentials of quantitative and qualitative approaches to assessing ecosystem services. In: *Ecological Indicators* 21, S. 89–103. DOI: 10.1016/j.ecolind.2011.11.010.
- Cairns, Rose; Sallu, Susannah M.; Goodman, Simon (2013): Questioning calls to consensus in conservation: a Q study of conservation discourses on Galápagos. In: *Environmental Conservation* 41 (1), S. 13–26. DOI: 10.1017/S0376892913000131.
- Cardinale, Bradley J.; Duffy, J. Emmett; Gonzalez, Andrew; Hooper, David U.; Perrings, Charles; Venail, Patrick; Narwani, Anita; Mace, Georgina M.; Tilman, David; Wardle, David A.; Kinzig, Ann P.; Daily, Gretchen C.; Loreau, Michel; Grace, James B.; Larigauderie, Anne; Srivastava, Diane S.; Naeem, Shahid (2012): Biodiversity loss and its impact on humanity. In: *Nature* 486 (7401), S. 59–67. DOI: 10.1038/nature11148.
- Carpenter, Stephen R.; Bennett, Elena M.; Peterson, Garry D. (2006): Scenarios for Ecosystem Services: An Overview. In: *Ecology and Society* 11 (1), S. 1–14. DOI: 10.5751/ES-01610-110129.
- Carpenter, Stephen R.; Mooney, Harold A.; Agard, John; Capistrano, Doris; DeFries, Ruth S.; Díaz, Sandra; Dietz, Thomas; Duraiappah, Anantha K.; Oteng-Yeboah, Alfred Apau; Pereira, Henrique Miguel; Perrings, Charles; Reid, Walter V.; Sarukhan, José; Scholes, Robert J.; Whyte, Anne (2009): Science for managing ecosystem services: Beyond the Millennium Ecosystem Assessment. In: *PNAS* 106 (5), S. 1305–1312. DOI: 10.1073/pnas.0808772106.
- Chan, Kai M. A.; Satterfield, Terre; Goldstein, Joshua (2012): Rethinking ecosystem services to better address and navigate cultural values. In: *Ecological Economics* 74, S. 8–18. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2011.11.011.
- Chan, Kai M. A.; Shaw, M. Rebecca; Cameron, David R.; Underwood, Emma C.; Daily, Gretchen C. (2006): Conservation Planning for Ecosystem Services. In: *PLoS biology* 4 (11), 2138–2152. DOI: 10.1371/journal.pbio.0040379.
- Chee, Yung En (2004): An ecological perspective on the valuation of ecosystem services. In: *Biological Conservation* 120 (4), S. 549–565. DOI: 10.1016/j.biocon.2004.03.028.
- Christie, Mike; Fazey, Ioan; Cooper, Rob; Hyde, Tony; Kenter, Jasper O. (2012): An evaluation of monetary and non-monetary techniques for assessing the importance of biodiversity and ecosystem services to people in countries with developing economies. In: *Ecological Economics* 83, S. 67–78. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2012.08.012.
- Clark, William C. (2007): Sustainability science: A room of its own. In: *PNAS* 104 (6), S. 1737–1738. DOI: 10.1073/pnas.0611291104.
- Costanza, Robert (2000): Social Goals and the Valuation of Ecosystem Services. In: *Ecosystems* 3 (1), S. 4–10. DOI: 10.1007/s100210000002.

- Costanza, Robert (2008): Ecosystem services: Multiple classification systems are needed. In: *Biological Conservation* 141 (2), S. 350–352. DOI: 10.1016/j.biocon.2007.12.020.
- Costanza, Robert; d'Arge, Ralph; de Groot, Rudolf; Farber, Stephen C.; Grasso, Monica; Hannon, Bruce; Limburg, Karin; Naeem, Shahid; O'Neill, Robert V.; Paruelo, Jose; Raskin, Robert G.; Sutton, Paul C.; van den Belt, Marjan (1998): The value of ecosystem services: putting the issues in perspective. In: *Ecological Economics* 25 (1), S. 67–72. DOI: 10.1016/S0921-8009(98)00019-6.
- Costanza, Robert; Daly, Herman E. (1992): Natural Capital and Sustainable Development. In: *Conservation Biology* 6 (1), S. 37–46. DOI: 10.1046/j.1523-1739.1992.610037.x.
- Costanza, Robert; d'Arge, Ralph; de Groot, Rudolf; Farber, Stephen C.; Grasso, Monica; Hannon, Bruce; Limburg, Karin; Naeem, Shahid; O'Neill, Robert V.; Paruelo, Jose; Raskin, Robert G.; Sutton, Paul C.; van den Belt, Marjan (1997): The value of the world's ecosystem services and natural capital. In: *Nature* 387 (15), S. 253–260. DOI: 10.1016/S0921-8009(98)00020-2.
- Costanza, Robert; de Groot, Rudolf S.; Sutton, Paul C.; van der Ploeg, Sander; Anderson, Sharolyn J.; Kubiszewski, Ida; Farber, Stephen C.; Turner, R. Kerry (2014): Changes in the global value of ecosystem services. In: *Global Environmental Change* 26, S. 152–158. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002.
- Costanza, Robert; Fisher, Brendan; Mulder, Kenneth; Liu, Shuang; Christopher, Treg (2007): Biodiversity and ecosystem services: A multi-scale empirical study of the relationship between species richness and net primary production. In: *Ecological Economics* 61 (2-3), S. 478–491. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2006.03.021.
- Cowling, Richard M.; Egoh, Benis N.; Knight, Andrew T.; O'Farrell, Patrick J.; Reyers, Belinda; Rouget, Mathieu; Roux, Dirk J.; Welz, Adam; Wilhelm-Rechman, Angelika (2008): An operational model for mainstreaming ecosystem services for implementation. In: *PNAS* 105 (28), S. 9483–9488. DOI: 10.1073/pnas.0706559105.
- Daily, Gretchen C.; Alexander, Susan; Ehrlich, Paul R.; Goulder, Larry; Lubchenco, Jane; Matson, Pamela A.; Mooney, Harold A.; Postel, Sandra; Schneider, Stephen H.; Tilman, David; Woodwell, George M. (1997): Ecosystem Services: Benefits Supplied to Human Society by Natural Ecosystems. In: *Issues in Ecology* (2), S. 1–16.
- Daily, Gretchen C.; Söderqvist, Tore; Aniyar, Sara; Arrow, Kenneth; Dasgupta, Partha; Ehrlich, Paul R.; Folke, Carl; Jansson, AnnMari; Jansson, Bengt-Owe; Kautsky, Nils; Levin, Simon; Lubchenco, Jane; Mäler, Karl-Göran; Simpson, David R.; Starrett, David; Tilman, David; Walker, Brian (2000): The Value of Nature and the Nature of Value. In: *Science* 289 (5478), S. 395–396. DOI: 10.1126/science.289.5478.395.
- Daniel, Terry C.; Muhar, Andreas; Arnberger, Arne; Aznar, Olivier; Boyd, James W.; Chan, Kai M. A.; Costanza, Robert; Elmqvist, Thomas; Flint, Courtney G.; Gobster, Paul H.; Grêt-Regamey, Adrienne; Lave, Rebecca; Muhar, Susanne; Penker, Marianne; Ribe, Robert G.; Schauppenlehner, Thomas; Sikor, Thomas; Soloviy, Ihor; Spierenburg, Marja; Taczanowska, Karolina; Tam, Jordan; von der Dunk, Andreas (2012): Contributions of cultural services to the ecosystem services agenda. In: *PNAS* 109 (23), S. 8812–8819. DOI: 10.1073/pnas.1114773109.
- Danielson, Stentor; Webler, Thomas; Tuler, Seth P. (2009): Using Q Method for the Formative Evaluation of Public Participation Processes. In: *Society and Natural Resources* 23 (1), S. 92–96. DOI: 10.1080/08941920802438626.
- Davidson, Marc D. (2013): On the relation between ecosystem services, intrinsic value, existence value and economic valuation. In: *Ecological Economics* 95, S. 171–177. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2013.09.002.
- de Groot, Rudolf S.; Alkemade, Rob; Braat, Leon C.; Hein, Lars; Willemsen, Louise (2010): Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. In: *Ecological Complexity* 7 (3), S. 260–272. DOI: 10.1016/j.ecocom.2009.10.006.
- de Groot, Rudolf S.; Wilson, Matthew A.; Boumans, Roelof M. J. (2002): A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. In: *Ecological Economics* 41 (3), S. 393–408. DOI: 10.1016/S0921-8009(02)00089-7.

DEFRA - Department for Environment, Food and Rural Affairs (2007): An introductory guide to valuing ecosystem services. London: Crown Copyright.

DeFries, Ruth S.; Hansen, Andrew J.; Turner, Billie L. [II]; Reid, Robin; Liu, Jianguo (2007): Land Use Change around Protected Areas: Management to balance Human Needs and Ecological Function. In: *Ecological Applications* 17 (4), S. 1031–1038. DOI: 10.1890/05-1111.

Dennis, Karen E.; Goldberg, Andrew P. (1996): Weight control self-efficacy types and transitions affect weight-loss outcomes in obese women. In: *Addictive Behaviors* 21 (1), S. 103–116. DOI: 10.1016/0306-4603(95)00042-9.

Díaz, Sandra; Demissew, Sebsebe; Carabias, Julia; Joly, Carlos; Lonsdale, Mark; Ash, Neville J.; Larigauderie, Anne; Adhikari, Jay Ram; Arico, Salvatore; Báldi, Andrés; Bartuska, Ann; Baste, Ivar Andreas; Bilgin, Adem; Brondízio, Eduardo S.; Chan, Kai M. A.; Figueroa, Viviana Elsa; Duraiappah, Anantha K.; Fischer, Markus; Hill, Rosemary; Koetz, Thomas; Leadley, Paul; Lyver, Philip; Mace, Georgina M.; Martín-López, Berta; Okumura, Michiko; Pacheco, Diego; Pascual, Unai; Pérez, Edgar Selvin; Reyers, Belinda; Roth, Eva; Saito, Osamu; Scholes, Robert John; Sharma, Nalini; Tallis, Heather; Thaman, Randolph; Watson, Robert T.; Yahara, Tetsukazu; Hamid, Zakri Abdul; Akosim, Callistus; Al-Hafedh, Yousef; Allahverdiyev, Rashad; Amankwah, Edward; Asah, Stanley T.; Asfaw, Zemedu; Bartus, Gabor; Brooks, Anthea L.; Caillaux, Jorge; Dalle, Gemedo; Darnaedi, Dedy; Driver, Amanda; Erpul, Gunay; Escobar-Eyzaguirre, Pablo; Failler, Pierre; Fouda, Ali Moustafa Mokhtar; Fu, Bojie; Gundimeda, Haripriya; Hashimoto, Shizuka; Homer, Floyd; Lavorel, Sandra; Lichtenstein, Gabriela; Mala, William Armand; Mandivenyi, Wadzanayi; Matczak, Piotr; Mbizvo, Carmel; Mehrdadi, Mehrasa; Metzger, Jean Paul; Mikissa, Jean Bruno; Moller, Henrik; Mooney, Harold A.; Mumby, Peter; Nagendra, Harini; Neßhöver, Carsten; Oteng-Yeboah, Alfred Apau; Pataki, György; Roué, Marie; Rubis, Jennifer; Schultz, Maria; Smith, Peggy; Sumaila, Rashid; Takeuchi, Kazuhiko; Thomas, Spencer; Verma, Madhu; Yeo-Chang, Youn; Zlatanova, Diana (2015): The IPBES Conceptual Framework — connecting nature and people. In: *Current Opinion in Environmental Sustainability* 14, S. 1–16. DOI: 10.1016/j.cosust.2014.11.002.

Díaz, Sandra; Fargione, Joseph; Chapin, F. Stuart, III; Tilman, David (2006): Biodiversity Loss Threatens Human Well-Being. In: *PLoS biology* 4 (8), 1300–1305. DOI: 10.1371/journal.pbio.0040277.

Die Bundesregierung (2016): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Neuauflage 2016. Berlin: Die Bundesregierung.

Eden, Sally; Donaldson, Andrew; Walker, Gordon (2005): Structuring subjectivities? Using Q methodology in human geography. In: *Area* 37 (4), S. 413–422. DOI: 10.1111/j.1475-4762.2005.00641.x.

Egoh, Benis N.; Drakou, Evangelia G.; Dunbar, Martha B.; Maes, Joachim; Willemen, Louise (2012): Indicators for mapping ecosystem services: a review. Luxembourg: Publications Office of the European Union (EUR (Luxembourg. Online), 25456).

Egoh, Benis N.; Reyers, Belinda; Rouget, Mathieu; Richardson, David M.; Le Maitre, David C.; van Jaarsveld, Albert S. (2008): Mapping ecosystem services for planning and management. In: *Agriculture, Ecosystems and Environment* 127 (1-2), S. 135–140. DOI: 10.1016/j.agee.2008.03.013.

Egoh, Benis N.; Rouget, Mathieu; Reyers, Belinda; Knight, Andrew T.; Cowling, Richard M.; van Jaarsveld, Albert S.; Welz, Adam (2007): Integrating ecosystem services into conservation assessments: A review. In: *Ecological Economics* 63 (4), S. 714–721. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2007.04.007.

Ehrenfeld, David (1988): Why Put a Value on Biodiversity? In: Donald Van De Veer und Christine Pierce (Hg.): *The Environmental Ethics and Policy Book*. Washington D.C.: National Academy Press, S. 212–216.

Eigenbrod, Felix; Armsworth, Paul R.; Anderson, Barbara J.; Heinemeyer, Andreas; Gillings, Simon; Roy, David B.; Thomas, Chris D.; Gaston, Kevin J. (2010): The impact of proxy-based methods on mapping the distribution of ecosystem services. In: *Journal of Applied Ecology* 47 (2), S. 377–385. DOI: 10.1111/j.1365-2664.2010.01777.x.

Elmqvist, Thomas; Folke, Carl; Nyström, Magnus; Peterson, Garry D.; Bengtsson, Jan; Walker, Brian; Norberg, Jon (2003): Response diversity, ecosystem change, and resilience. In: *Frontiers in Ecology and the Environment* 1 (9), S. 488–494. DOI: 10.2307/3868116.

Ernstson, Henrik; Barthel, Stephan; Andersson, Erik; Borgström, Sara T. (2010): Scale-Crossing Brokers and Network Governance of Urban Ecosystem Services: The Case of Stockholm. In: *Ecology and Society* 15 (4), S. 1–25. DOI: 10.5751/ES-03692-150428.

Europäische Kommission - European Commission (2011): The Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020. Brussels: European Commission.

Faith, Daniel P. (2011): Higher-Level Targets for Ecosystem Services and Biodiversity Should Focus on Regional Capacity for Effective Trade-Offs. In: *Diversity* 3 (4), S. 1–7. DOI: 10.3390/d3010001.

Farber, Stephen C.; Costanza, Robert; Wilson, Matthew A. (2002): Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. In: *Ecological Economics* 41 (3), S. 375–392. DOI: 10.1016/S0921-8009(02)00088-5.

Fisher, Brendan; Turner, R. Kerry (2008): Ecosystem services: Classification for valuation. In: *Biological Conservation* 141 (5), S. 1167–1169. DOI: 10.1016/j.biocon.2008.02.019.

Fisher, Brendan; Turner, R. Kerry; Morling, Paul (2009): Defining and classifying ecosystem services for decision making. In: *Ecological Economics* 68 (3), S. 643–653. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2008.09.014.

Fisher, Janet A.; Brown, Katrina (2014): Ecosystem services concepts and approaches in conservation: Just a rhetorical tool? In: *Ecological Economics* 108, S. 257–265. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2014.11.004.

Foley, Jonathan A.; DeFries, Ruth S.; Asner, Gregory P.; Barford, Carol; Bonan, Gordon; Carpenter, Stephen R.; Chapin, F. Stuart [III]; Coe, Michael T.; Daily, Gretchen C.; Gibbs, Holly K.; Helkowski, Joseph H.; Holloway, Tracey; Howard, Erica A.; Kucharik, Christopher J.; Monfreda, Chad; Patz, Jonathan A.; Prentice, I. Colin; Ramankutty, Navin; Snyder, Peter K. (2005): Global Consequences of Land Use. In: *Science* 309 (5734), S. 570–574. DOI: 10.1126/science.1111772.

Folke, Carl (2006): Resilience: The emergence of a perspective for social–ecological systems analyses. In: *Global Environmental Change* 16 (3), S. 253–267. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2006.04.002.

Frank, Susanne; Fürst, Christine (2017): Spatial, temporal and thematic interactions. In: Benjamin Burkhard und Joachim Maes (Hg.): Mapping ecosystem services. Sofia: Pensoft Publications, S. 258–264.

Gee, Kira; Burkhard, Benjamin (2010): Cultural ecosystem services in the context of offshore wind farming: A case study from the west coast of Schleswig-Holstein. In: *Ecological Complexity* 7 (3), S. 349–358. DOI: 10.1016/j.ecocom.2010.02.008.

Geijzendorffer, Ilse R.; Roche, Philip K. (2013): Can biodiversity monitoring schemes provide indicators for ecosystem services? In: *Ecological Indicators* 33, S. 148–157. DOI: 10.1016/j.ecolind.2013.03.010.

Gómez-Baggethun, Erik; de Groot, Rudolf S.; Lomas, Pedro L.; Montes, Carlos (2010): The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes. In: *Ecological Economics* 69 (6), S. 1209–1218. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2009.11.007.

Gordon, Line J.; Finlayson, C. Max; Falkenmark, Malin (2010): Managing water in agriculture for food production and other ecosystem services. In: *Agricultural Water Management* 97 (4), S. 512–519. DOI: 10.1016/j.agwat.2009.03.017.

Greenland-Smith, Simon; Brazner, John; Sherren, Kate (2016): Farmer perceptions of wetlands and waterbodies: Using social metrics as an alternative to ecosystem service valuation. In: *Ecological Economics* 126, S. 58–69. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2016.04.002.

Grilli, Gianluca; Nikodinoska, Natasha; Paletto, Alessandro; de Meo, Isabella (2015): Stakeholders' Preferences and Economic Value of Forest Ecosystem Services: an Example in the Italian Alps. In: *Baltic Forestry* 21 (2), S. 298–307.

Guo, Zhongwei; Zhang, Lin; Li, Yiming (2010): Increased Dependence of Humans on Ecosystem Services and Biodiversity. In: *PLoS one* 5 (10), e13113. DOI: 10.1371/journal.pone.0013113.

- Guttman, Louis (1954): Some necessary conditions for common-factor analysis. In: *Psychometrika* 19 (2), S. 149–161. DOI: 10.1007/BF02289162.
- Haines-Young, Roy; Potschin, Marion (2010): Chapter 6: The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being. In: David G. Raffaelli und Christopher L. J. Frid (Hg.): *Ecosystem Ecology: A New Synthesis*. Cambridge: Cambridge University Press (Ecological reviews), S. 110–139.
- Hamadou, Issa; Moula, Nassim; Siddo, Seyni; Issa, Moumouni; Marichatou, Hamani; Leroy, Pascal; Antoine-Moussiaux, Nicolas (2016): Mapping stakeholder viewpoints in biodiversity management: an application in Niger using Q methodology. In: *Biodiversity and Conservation* 25 (10), S. 1973–1986. DOI: 10.1007/s10531-016-1175-x.
- Heal, Geoffrey (2000): Valuing Ecosystem Services. In: *Ecosystems* 3 (1), S. 24–30. DOI: 10.1007/s100210000006.
- Hein, Lars (2011): Economic Benefits Generated by Protected Areas: the Case of the Hoge Veluwe Forest, the Netherlands. In: *Ecology and Society* 16 (2), S. 1–19. DOI: 10.5751/ES-04119-160213.
- Hein, Lars; van Koppen, Christianus S. A. (Kris); de Groot, Rudolf S.; van Ierland, Ekko C. (2006): Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services. In: *Ecological Economics* 57 (2), S. 209–228. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2005.04.005.
- Hein, Lars; van Koppen, Christianus S. A. (Kris); van Ierland, Ekko C.; Leidekker, Jakob (2016): Temporal scales, ecosystem dynamics, stakeholders and the valuation of ecosystems services. In: *Ecosystem Services* 21, S. 109–119. DOI: 10.1016/j.ecoser.2016.07.008.
- Hermelingmeier, Verena; Nicholas, Kimberly A. (2017): Identifying Five Different Perspectives on the Ecosystem Services Concept Using Q Methodology. In: *Ecological Economics* 136, S. 255–265. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2017.01.006.
- Holling, Crawford Stanley (2001): Understanding the Complexity of Economic, Ecological, and Social Systems. In: *Ecosystems* 4 (5), S. 390–405. DOI: 10.1007/s10021-001-0101-5.
- Irvine, Katherine N.; O'Brien, Liz; Ravenscroft, Neil; Cooper, Nigel; Everard, Mark; Fazey, Ioan; Reed, Mark S.; Kenter, Jasper O. (2016): Ecosystem services and the idea of shared values. In: *Ecosystem Services* 21, S. 184–193. DOI: 10.1016/j.ecoser.2016.07.001.
- Isbell, Forest; Calcagno, Vincent; Hector, Andy; Connolly, John; Harpole, W. Stanley; Reich, Peter B.; Scherer-Lorenzen, Michael; Schmid, Bernhard; Tilman, David; van Ruijven, Jasper; Weigelt, Alexandra; Wilsey, Brian J.; Zavaleta, Erika S.; Loreau, Michel (2011): High plant diversity is needed to maintain ecosystem services. In: *Nature* 477 (7363), S. 199–202. DOI: 10.1038/nature10282.
- Jacobs, Sander; Burkhard, Benjamin; van Daele, Toon; Staes, Jan; Schneiders, Anik (2015): 'The Matrix Reloaded': A review of expert knowledge use for mapping ecosystem services. In: *Ecological Modelling* 295, S. 21–30. DOI: 10.1016/j.ecolmodel.2014.08.024.
- Jopke, Cornelius; Kreyling, Juergen; Maes, Joachim; Koellner, Thomas (2014): Interactions among ecosystem services across Europe: Bagplots and cumulative correlation coefficients reveal synergies, trade-offs, and regional patterns. In: *Ecological Indicators* 49, S. 46–52. DOI: 10.1016/j.ecolind.2014.09.037.
- Jordan, K.; Capdevila, Rose; Johnson, Sally (2005): Baby or beauty: a Q study into post pregnancy body image. In: *Journal of Reproductive and Infant Psychology* 23 (1), S. 19–31. DOI: 10.1080/02646830512331330965.
- Kaiser, Henry F. (1960): The Application of Electronic Computers to Factor Analysis. In: *Educational and Psychological Measurement* 20 (1), S. 141–151. DOI: 10.1177/001316446002000116.
- Kates, Robert W.; Clark, William C.; Corell, Robert W.; Hall, J. Michael; Jaeger, Carlo C.; Lowe, Ian; McCarthy, James J.; Schellnhuber, Hans Joachim; Bolin, Bert; Dickson, Nancy M.; Faucheux, Sylvie; Gallopin, Gilberto C.; Grübler, Arnulf; Huntley, Brian; Jäger, Jill; Jodha, Narpat S.; Kasperson, Roger E.; Mabogunje, Akin; Matson, Pamela A.; Mooney, Harold A.; Moore, Berrien III; O'Riordan, Timothy; Svedin, Uno (2001): Sustainability Science. In: *Science* 292 (5517), S. 641–642. DOI: 10.1126/science.1059386.

- Kremen, Claire (2005): Managing ecosystem services: what do we need to know about their ecology? In: *Ecology letters* 8 (5), S. 468–479. DOI: 10.1111/j.1461-0248.2005.00751.x.
- Kroll, Franziska; Müller, Felix; Haase, Dagmar; Fohrer, Nicola (2012): Rural–urban gradient analysis of ecosystem services supply and demand dynamics. In: *Land Use Policy* 29 (3), S. 521–535. DOI: 10.1016/j.landusepol.2011.07.008.
- Kumar, Manasi; Kumar, Pushpam (2008): Valuation of the ecosystem services: A psycho-cultural perspective. In: *Ecological Economics* 64 (4), S. 808–819. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2007.05.008.
- Lautenbach, Sven; Kugel, Carolin; Lausch, Angela; Seppelt, Ralf (2011): Analysis of historic changes in regional ecosystem service provisioning using land use data. In: *Ecological Indicators* 11 (2), S. 676–687. DOI: 10.1016/j.ecolind.2010.09.007.
- Lee, Heera; Lautenbach, Sven (2016): A quantitative review of relationships between ecosystem services. In: *Ecological Indicators* 66, S. 340–351. DOI: 10.1016/j.ecolind.2016.02.004.
- Mace, Georgina M.; Norris, Ken; Fitter, Alastair H. (2012): Biodiversity and ecosystem services: a multilayered relationship. In: *TRENDS in Ecology and Evolution* 27 (1), S. 19–26. DOI: 10.1016/j.tree.2011.08.006.
- Maes, Joachim; Burkhard, Benjamin (2017): Conclusions. In: Benjamin Burkhard und Joachim Maes (Hg.): Mapping ecosystem services. Sofia: Pensoft Publications, S. 363–365.
- Maes, Joachim; Egoh, Benis N.; Willemsen, Louise; Liqueste, Camino; Vihervaara, Petteri; Schägner, Jan Philipp; Grizzetti, Bruna; Drakou, Evangelia G.; La Notte, Alessandra; Zulian, Grazia; Bouraoui, Faycal; Paracchini, Maria Luisa; Braat, Leon C.; Bidoglio, Giovanni (2012a): Mapping ecosystem services for policy support and decision making in the European Union. In: *Ecosystem Services* 1 (1), S. 31–39. DOI: 10.1016/j.ecoser.2012.06.004.
- Maes, Joachim; Fabrega, Nina; Zulian, Grazia; Barbosa, Ana; Vizcaino, Pilar; Ivits, Eva; Polce, Chiara; Vandecasteele, Ine; Rivero, Inés Marí; Guerra, Carlos A.; Perpiña Castillo, Carolina; Vallecillo, Sara; Baranzelli, Claudia; Barranco, Ricardo; Batista e Silva, Filipe; Jacobs-Crisoni, Chris; Trombetti, Marco; Lavallo, Carlo (2015): Mapping and assessment of ecosystems and their services. Trends in ecosystems and ecosystem services in the European Union between 2000 and 2010. Luxembourg: Publications Office of the European Union (EUR, Scientific and technical research series, 27143).
- Maes, Joachim; Paracchini, Maria Luisa; Zulian, Grazia (2011): A European assessment of the provision of ecosystem services. Towards an atlas of ecosystem services. Luxembourg: Publications Office of the European Union (EUR (Luxembourg), 24750).
- Maes, Joachim; Paracchini, Maria Luisa; Zulian, Grazia; Dunbar, Martha B.; Alkemade, Rob (2012b): Synergies and trade-offs between ecosystem service supply, biodiversity, and habitat conservation status in Europe. In: *Biological Conservation* 155, S. 1–12. DOI: 10.1016/j.biocon.2012.06.016.
- Martín-López, Berta; Gómez-Baggethun, Erik; García-Llorente, Marina; Montes, Carlos (2014): Trade-offs across value-domains in ecosystem services assessment. In: *Ecological Indicators* 37, S. 220–228. DOI: 10.1016/j.ecolind.2013.03.003.
- Martín-López, Berta; Gómez-Baggethun, Erik; González, José A.; Lomas, Pedro L.; Montes, Carlos (2009): Chapter 9: The Assessment of Ecosystem Services provided by Biodiversity: Re-thinking concepts and research needs. In: Jason B. Aronoff (Hg.): Handbook of nature conservation. Global, environmental and economic issues. New York: Nova Science Publishers, S. 261–282.
- Martín-López, Berta; Iniesta-Arandia, Irene; García-Llorente, Marina; Palomo, Ignacio; Casado-Arzuaga, Izaskun; Del Amo, David García; Gómez-Baggethun, Erik; Oteros-Rozas, Elisa; Palacios-Agundez, Igone; Willaarts, Bárbara; González, José A.; Santos-Martín, Fernando; Onaindia, Miren; López-Santiago, Cesar; Montes, Carlos (2012): Uncovering Ecosystem Service Bundles through Social Preferences. In: *PloS one* 7 (6), e38970. DOI: 10.1371/journal.pone.0038970.
- Martín-López, Berta; Montes, Carlos (2015): Restoring the human capacity for conserving biodiversity: a social–ecological approach. In: *Sustainability Science* 10 (4), S. 699–706. DOI: 10.1007/s11625-014-0283-3.

MEA - Millennium Ecosystem Assessment (2005): Ecosystems and Human Well-being. Synthesis. A Report of the Millennium Ecosystem Assessment. Washington D.C.: Island Press.

Metzger, Marc J.; Rounsevell, Mark D. A.; Acosta-Michlik, Lilibeth; Leemans, Rik; Schröter, Dagmar (2006): The vulnerability of ecosystem services to land use change. In: *Agriculture, Ecosystems and Environment* 114 (1), S. 69–85. DOI: 10.1016/j.agee.2005.11.025.

Milcu, Andra Ioana; Sherren, Kate; Hanspach, Jan; Abson, David J.; Fischer, Jörn (2014): Navigating conflicting landscape aspirations: Application of a photo-based Q-method in Transylvania (Central Romania). In: *Land Use Policy* 41, S. 408–422. DOI: 10.1016/j.landusepol.2014.06.019.

Müller, Felix (2005): Indicating ecosystem and landscape organisation. In: *Ecological Indicators* 5 (4), S. 280–294. DOI: 10.1016/j.ecolind.2005.03.017.

Müller, Felix; Burkhard, Benjamin (2012): The indicator side of ecosystem services. In: *Ecosystem Services* 1 (1), S. 26–30. DOI: 10.1016/j.ecoser.2012.06.001.

Müller, Felix; Burkhard, Benjamin; Hou, Ying; Kruse, Marion; Ma, Liwei; Wangai, Peter (2016): Chapter C.2: Indicators for ecosystem services. In: Marion Potschin, Roy Haines-Young, R. Fish und R. Kerry Turner (Hg.): *Routledge Handbook of Ecosystem Services*. London & New York: Routledge, S. 157–169.

Naidoo, Robin; Balmford, Andrew; Costanza, Robert; Fisher, Brendan; Green, Rhys E.; Lehner, Bernhard; Malcolm, T. R.; Ricketts, Taylor H. (2008): Global mapping of ecosystem services and conservation priorities. In: *PNAS* 105 (28), S. 9495–9500. DOI: 10.1073/pnas.0707823105.

Nelson, Erik; Mendoza, Guillermo; Regetz, James; Polasky, Stephen; Tallis, Heather; Cameron, D. Richard; Chan, Kai M. A.; Daily, Gretchen C.; Goldstein, Joshua; Kareiva, Peter M.; Lonsdorf, Eric; Naidoo, Robin; Ricketts, Taylor H.; Shaw, M. Rebecca (2009): Modeling multiple ecosystem services, biodiversity conservation, commodity production, and tradeoffs at landscape scales. In: *Frontiers in Ecology and the Environment* 7 (1), S. 4–11. DOI: 10.1890/080023.

Norgaard, Richard B. (2010): Ecosystem services: From eye-opening metaphor to complexity blinder. In: *Ecological Economics* 69 (6), S. 1219–1227. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2009.11.009.

Norton, Lisa R.; Inwood, Hugh; Crowe, Andrew; Baker, Andrew (2012): Trialling a method to quantify the 'cultural services' of the English landscape using Countryside Survey data. In: *Land Use Policy* 29 (2), S. 449–455. DOI: 10.1016/j.landusepol.2011.09.002.

Ostrom, Elinor (2009): A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. In: *Science* 325 (5939), S. 419–422. DOI: 10.1126/science.1172133.

Pereira, Elvira; Queiroz, Cibele; Pereira, Henrique Miguel; Vicente, Luis (2005): Ecosystem Services and Human Well-Being: a Participatory Study in a Mountain Community in Portugal. In: *Ecology and Society* 10 (2), S. 1–23. DOI: 10.5751/ES-01353-100214.

Peterson, Garry D.; Carpenter, Stephen R.; Brock, William A. (2003): Uncertainty and the management of multistate ecosystems: An apparently rational route to collapse. In: *Ecology* 84 (6), S. 1403–1411. DOI: 10.1890/0012-9658(2003)084[1403:UATMOM]2.0.CO;2.

Pike, Kate; Wright, Paul; Wink, Brian; Fletcher, Stephen (2015): The assessment of cultural ecosystem services in the marine environment using Q methodology. In: *Journal of Coastal Conservation* 19 (5), S. 667–675. DOI: 10.1007/s11852-014-0350-z.

Plieninger, Tobias; Dijks, Sebastian; Oteros-Rozas, Elisa; Bieling, Claudia (2013a): Assessing, mapping, and quantifying cultural ecosystem services at community level. In: *Land Use Policy* 33, S. 118–129. DOI: 10.1016/j.landusepol.2012.12.013.

Plieninger, Tobias; Trommler, Kathrin; Bieling, Claudia; Gerdes, Holger; Ohnesorge, Bettina; Schaich, Harald; Schleyer, Christian; Wolff, Franziska (2013b): Ökosystemleistungen. Landnutzung, Lebensqualität und marktbasierende Instrumente in land- und forstwirtschaftlich genutzten Kulturlandschaften. Unter Mitarbeit von Nachwuchsgruppe Ökosystemleistungen. Berlin: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften; Druckerei Conrad.

- Plieninger, Tobias; Woltering, Manuel; Job, Hubert (2016): Implementierung des Ökosystemleistungs-Ansatzes in deutschen Biosphärenreservaten. In: *Raumforschung und Raumordnung* 74 (6), S. 541–554. DOI: 10.1007/s13147-016-0438-z.
- Power, Alison G. (2010): Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies. In: *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences* 365 (1554), S. 2959–2971. DOI: 10.1098/rstb.2010.0143.
- Raudsepp-Hearne, Ciara; Peterson, Garry D.; Bennett, Elena M. (2010a): Ecosystem service bundles for analyzing tradeoffs in diverse landscapes. In: *PNAS* 107 (11), S. 5242–5247. DOI: 10.1073/pnas.0907284107.
- Raudsepp-Hearne, Ciara; Peterson, Garry D.; Tengö, Maria; Bennett, Elena M.; Holland, Tim; Benessaiah, Karina; MacDonald, Graham K.; Pfeifer, Laura (2010b): Untangling the Environmentalist's Paradox: Why Is Human Well-being Increasing as Ecosystem Services Degrade? In: *BioScience* 60 (8), S. 576–589. DOI: 10.1525/bio.2010.60.8.4.
- Reed, Mark S. (2008): Stakeholder participation for environmental management: A literature review. In: *Biological Conservation* 141 (10), S. 2417–2431. DOI: 10.1016/j.biocon.2008.07.014.
- Reed, Mark S.; Graves, Anil; Dandy, Norman; Posthumus, Helena; Hubacek, Klaus; Morris, Joe; Prell, Christina; Quinn, Claire H.; Stringer, Lindsay C. (2009): Who's in and why? A typology of stakeholder analysis methods for natural resource management. In: *Journal of environmental management* 90 (5), S. 1933–1949. DOI: 10.1016/j.jenvman.2009.01.001.
- Reyers, Belinda; Biggs, Reinette; Cumming, Graeme S.; Elmqvist, Thomas; Hejnowicz, Adam P.; Polasky, Stephen (2013): Getting the measure of ecosystem services: a social–ecological approach. In: *Frontiers in Ecology and the Environment* 11 (5), S. 268–273. DOI: 10.1890/120144.
- Rockström, Johan; Steffen, Will; Noone, Kevin; Persson, Asa; Chapin, F. Stuart, III; Lambin, Eric F.; Lenton, Timothy M.; Scheffer, Marten; Folke, Carl; Schellnhuber, Hans Joachim; Nykvist, Björn; de Wit, Cynthia A.; Hughes, Terry; van der Leeuw, Sander; Rodhe, Henning; Sörlin, Sverker; Snyder, Peter K.; Costanza, Robert; Svedin, Uno; Falkenmark, Malin; Karlberg, Louise; Corell, Robert W.; Fabry, Victoria J.; Hansen, James; Walker, Brian; Liverman, Diana; Richardson, Katherine; Crutzen, Paul J.; Foley, Jonathan A. (2009): A safe operating space for humanity. In: *Nature* 461 (7263), S. 472–475. DOI: 10.1038/461472a.
- Rodríguez, Jon Paul; Beard, T. Douglas Jr.; Bennett, Elena M.; Cumming, Graeme S.; Cork, Steven J.; Agard, John; Dobson, Andrew P.; Peterson, Garry D. (2006): Trade-offs across Space, Time, and Ecosystem Services. In: *Ecology and Society* 11 (1), S. 1–14. DOI: 10.5751/ES-01667-110128.
- Satz, Debra; Gould, Rachelle K.; Chan, Kai M. A.; Guerry, Anne; Norton, Bryan; Satterfield, Terre; Halpern, Benjamin S.; Levine, Jordan; Woodside, Ulalia; Hannahs, Neil; Basurto, Xavier; Klain, Sarah (2013): The Challenges of Incorporating Cultural Ecosystem Services into Environmental Assessment. In: *AMBIO: A Journal of the Human Environment* 42 (6), S. 675–684. DOI: 10.1007/s13280-013-0386-6.
- Schägner, Jan Philipp; Brander, Luke; Maes, Joachim; Hartje, Volkmar (2013): Mapping ecosystem services' values: Current practice and future prospects. In: *Ecosystem Services* 4, S. 33–46. DOI: 10.1016/j.ecoser.2013.02.003.
- Schmolck, Peter (2014): The QMethod Page: PQMethod Software (Version 2.35). München. Online verfügbar unter <http://schmolck.userweb.mwn.de/qmethod/downpqwin.htm>, zuletzt geprüft am 14.07.2017.
- Schröter, Matthias; Barton, David N.; Remme, Roy P.; Hein, Lars (2014a): Accounting for capacity and flow of ecosystem services: A conceptual model and a case study for Telemark, Norway. In: *Ecological Indicators* 36, S. 539–551. DOI: 10.1016/j.ecolind.2013.09.018.
- Schröter, Matthias; Stumpf, Klara H.; Loos, Jacqueline; van Oudenhoven, Alexander P.E.; Böhnke-Henrichs, Anne; Abson, David J. (2017): Refocusing ecosystem services towards sustainability. In: *Ecosystem Services* 25, S. 35–43. DOI: 10.1016/j.ecoser.2017.03.019.

- Schröter, Matthias; van der Zanden, Emma H.; van Oudenhoven, Alexander P.E.; Remme, Roy P.; Serna-Chavez, Hector M.; de Groot, Rudolf S.; Opdam, Paul (2014b): Ecosystem Services as a Contested Concept: A Synthesis of Critique and Counter-Arguments. In: *Conservation Letters* 7 (6), S. 514–523. DOI: 10.1111/conl.12091.
- Schultz, Lisen; Duit, Andreas; Folke, Carl (2011): Participation, Adaptive Co-management, and Management Performance in the World Network of Biosphere Reserves. In: *World Development* 39 (4), S. 662–671. DOI: 10.1016/j.worlddev.2010.09.014.
- Seppelt, Ralf; Dormann, Carsten F.; Eppink, Florian V.; Lautenbach, Sven; Schmidt, Stefan (2011): A quantitative review of ecosystem service studies: approaches, shortcomings and the road ahead. In: *Journal of Applied Ecology* 48 (3), S. 630–636. DOI: 10.1111/j.1365-2664.2010.01952.x.
- Solbrig, Franziska; Buer, Clara; Stoll-Kleemann, Susanne (2013): Landschaftswahrnehmung, regionale Identität und Einschätzung des Managements im Biosphärenreservat Schaalsee: Ergebnisse einer quantitativen Bevölkerungsbefragung. Greifswald: Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, Institut für Geographie und Geologie (Greifswalder geographische Arbeiten, Band 46).
- Steelman, Toddi A.; Maguire, Lynn A. (1999): Understanding Participant Perspectives: Q-Methodology in National Forest Management. In: *Journal of Policy Analysis and Management* 18 (3), S. 361–388. DOI: 10.1002/(SICI)1520-6688(199922)18:3<361::AID-PAM3>3.0.CO;2-K.
- Steffen, Will; Crutzen, Paul J.; McNeill, John R. (2007): The Anthropocene: Are Humans Now Overwhelming the Great Forces of Nature? In: *AMBIO: A Journal of the Human Environment* 36 (8), S. 614–621. DOI: 10.1579/0044-7447(2007)36[614:TAAHNO]2.0.CO;2.
- Stephenson, William (1935): Correlating Persons instead of Tests. In: *Journal of Personality* 4 (1), S. 17–24. DOI: 10.1111/j.1467-6494.1935.tb02022.x.
- Stephenson, William (1936a): Some recent contributions to the theory of psychometry. In: *Journal of Personality* 4 (4), S. 294–304. DOI: 10.1111/j.1467-6494.1936.tb02035.x.
- Stephenson, William (1936b): The Foundations of Psychometry: Four Factor Systems. In: *Psychometrika* 1 (3), S. 195–209. DOI: 10.1007/BF02288366.
- Stephenson, William (1936c): The inverted factor technique. In: *British Journal of Psychology. General Section* 26 (4), S. 344–361. DOI: 10.1111/j.2044-8295.1936.tb00803.x.
- Stephenson, William (1952a): Q-methodology and the projective techniques. In: *Journal of Clinical Psychology* 8 (3), S. 219–229. DOI: 10.1002/1097-4679(195207)8:3<219::AID-JCLP2270080302>3.0.CO;2-J.
- Stephenson, William (1952b): Some observations on Q technique. In: *Psychological Bulletin* 49 (5), S. 483–498. DOI: 10.1037/h0057171.
- Stephenson, William (1972): Applications of Communication Theory: II - Interpretations of Keats' "Ode on a Grecian Urn". In: *The Psychological Record* 22 (2), S. 177–192. DOI: 10.1007/BF03394078.
- Stephenson, William (1980): Newton's Fifth Rule and Q methodology. Application to educational psychology. In: *American Psychologist* 35 (10), S. 882–889. DOI: 10.1037//0003-066X.35.10.882.
- Syrbe, Ralf-Uwe; Walz, Ulrich (2012): Spatial indicators for the assessment of ecosystem services: Providing, benefiting and connecting areas and landscape metrics. In: *Ecological Indicators* 21, S. 80–88. DOI: 10.1016/j.ecolind.2012.02.013.
- Tallis, Heather; Polasky, Stephen (2009): Mapping and Valuing Ecosystem Services as an Approach for Conservation and Natural-Resource Management. In: *Annals of the New York Academy of Sciences* 1162 (The Year in Ecology and Conservation Biology 2009), S. 265–283. DOI: 10.1111/j.1749-6632.2009.04152.x.
- Tengberg, Anna; Fredholm, Susanne; Eliasson, Ingegard; Knez, Igor; Saltzman, Katarina; Wetterberg, Ola (2012): Cultural ecosystem services provided by landscapes: Assessment of heritage values and identity. In: *Ecosystem Services* 2, S. 14–26. DOI: 10.1016/j.ecoser.2012.07.006.
- Thomas, Dan B.; Baas, Larry R. (1992/1993): The Issue of Generalization in Q Methodology: "Reliable Schematics" Revisited. In: *Operant Subjectivity* 16 (1/2), S. 18–36.

- Turner, R. Kerry (2010): A Pluralistic Approach to Ecosystem Services Evaluation. CSERGE Working Paper EDM 10-07, Series 2010. Norwich: CSERGE, School of Environmental Sciences, UEA.
- UN - United Nations (1992): Convention on Biological Diversity. Rio de Janeiro: United Nations.
- UNESCO (1996): Biosphere reserves: the Seville Strategy and the Statutory Framework of the World Network. Man and the Biosphere Programme. Paris: UNESCO.
- UNESCO (2008): Madrid Action Plan for Biosphere Reserves (2008–2013). Man and the Biosphere Programme. Paris: UNESCO.
- UNESCO (2017): A New Roadmap for the Man and the Biosphere (MAB) Programme and its World Network of Biosphere Reserves: MAB Strategy (2015-2025), Lima Action Plan (2016-2025), Lima Declaration. Paris: UNESCO.
- van Berkel, Derek B.; Verburg, Peter H. (2014): Spatial quantification and valuation of cultural ecosystem services in an agricultural landscape. In: *Ecological Indicators* 37, S. 163–174. DOI: 10.1016/j.ecolind.2012.06.025.
- van Jaarsveld, Albert S.; Biggs, Reinette; Scholes, Robert J.; Bohensky, Erin; Reyers, Belinda; Lynam, Tim; Musvoto, Constansia; Fabricius, Christo (2005): Measuring conditions and trends in ecosystem services at multiple scales: the Southern African Millennium Ecosystem Assessment (SAfMA) experience. In: *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences* 360 (1454), S. 425–441. DOI: 10.1098/rstb.2004.1594.
- Vihervaara, Petteri; Kumpula, Timo; Tanskanen, Ari; Burkhard, Benjamin (2010): Ecosystem services—A tool for sustainable management of human–environment systems. Case study Finnish Forest Lapland. In: *Ecological Complexity* 7 (3), S. 410–420. DOI: 10.1016/j.ecocom.2009.12.002.
- Villamagna, Amy M.; Angermeier, Paul L.; Bennett, Elena M. (2013): Capacity, pressure, demand, and flow: A conceptual framework for analyzing ecosystem service provision and delivery. In: *Ecological Complexity* 15, S. 114–121. DOI: 10.1016/j.ecocom.2013.07.004.
- Wallace, Ken J. (2007): Classification of ecosystem services: Problems and solutions. In: *Biological Conservation* 139 (3-4), S. 235–246. DOI: 10.1016/j.biocon.2007.07.015.
- Watts, Simon; Stenner, Paul (2005): Doing Q methodology: theory, method and interpretation. In: *Qualitative Research in Psychology* 2 (1), S. 67–91. DOI: 10.1191/1478088705qp022oa.
- Watts, Simon; Stenner, Paul (2012): Doing Q Methodological Research. Theory, Method and Interpretation. Los Angeles, London, New Delhi, Singapore, Washington D.C.: SAGE Publications.
- Wilkinson, Cathy; Saarne, Toomas; Peterson, Garry D.; Colding, Johan (2013): Strategic Spatial Planning and the Ecosystem Services Concept - an Historical Exploration. In: *Ecology and Society* 18 (1), art. 37. DOI: 10.5751/ES-05368-180137.
- Wolff, Sarah; Schulp, Catharina J. E.; Verburg, Peter H. (2015): Mapping ecosystem services demand: A review of current research and future perspectives. In: *Ecological Indicators* 55, S. 159–171. DOI: 10.1016/j.ecolind.2015.03.016.
- Zanoli, Raffaele; Carlesi, Lorenzo; Danovaro, Roberto; Mandolesi, Serena; Naspetti, Simona (2015): Valuing unfamiliar Mediterranean deep-sea ecosystems using visual Q-methodology. In: *Marine Policy* 61, S. 227–236. DOI: 10.1016/j.marpol.2015.08.009.
- Zhang, Yongmin; Zhao, Shidong; Guo, Rongchao (2014): Recent Advances and Challenges in Ecosystem Service Research. In: *Journal of Resources and Ecology* 5 (1), S. 82–90. DOI: 10.5814/j.issn.1674-764x.2014.01.010.

## **Appendix 1: Begriffe, Definitionen und Beispiele der Ökosystemdienstleistungen für die Q-Items**

### **Regulierende Ökosystemdienstleistungen**

#### Globale Klimaregulierung

Langzeitige Speicherung von potenziellen Treibhausgasen oder ihrer Ausgangsstoffe, die andernfalls zum Klimawandel beitragen würden, in einem Ökosystem

*Beispiele: CO<sub>2</sub>-Speicherkapazität von Böden, Pflanzen, Wäldern oder Mooren*

#### Lokale Klimaregulierung

Beeinflussung der Klimaelemente wie Temperatur, Niederschlag, Verdunstung oder Wind durch örtliche Gegebenheiten im Ökosystem

*Beispiel: Schattenwurf durch Bäume*

#### Natürliche Luftreinhaltung

Die Fähigkeit von Ökosystemen, Staub, Chemikalien und Gase aus der Luft zu filtern

*Beispiel: Pflanzen oder Kleinstlebewesen filtern Schadstoffe aus der Luft und bauen oder lagern diese ab.*

#### Natürliche Wasserflussregulierung

Die natürliche Aufrechterhaltung des Wasserkreislaufes durch Wasserspeicherkapazität und -transport innerhalb eines Ökosystems

*Beispiel: Der Waldboden nimmt Niederschlagswasser auf und kann es den Pflanzen während einer Dürre zeitverzögert zur Verfügung stellen.*

#### Natürliche (Ab-) Wasserreinigung

Die Fähigkeit von Ökosystemen, Wasser von Verunreinigungen, Chemikalien oder Krankheitserregern zu reinigen

*Beispiel: Mit Pflanzen bewachsene Ufer filtern Verunreinigungen aus dem Wasser und Kleinstlebewesen bauen diese ab.*

#### Natürliche Nährstoffregulierung

Die Fähigkeit von Ökosystemen, Nährstoffe wie Stickstoff oder Phosphor zu recyceln, was zum einen dem Pflanzenwachstum zugutekommt und zum anderen eine Überdüngung der Ökosysteme verhindert

*Beispiel: Das Zusammenspiel von Tieren, Pflanzen und Kleinstlebewesen sowie Boden, Luft und Wasser trägt dazu bei, dass Nährstoffe im Umlauf gehalten werden und dort ankommen, wo sie benötigt werden.*

#### Natürliche Erosionsregulierung

Die Fähigkeit von Ökosystemen, Bodenabtrag und Erdrutsche zu vermeiden oder zu vermindern

*Beispiel: Mit Pflanzen bewachsene Flächen sind durch das Wurzelwerk besser vor Bodenabtrag oder Erdrutschen geschützt als kahler Boden.*

#### Natürliche Regulierung von Naturkatastrophen

Der natürliche Schutz vor Fluten, Stürmen, Feuern und Lawinen oder deren Abschwächung

*Beispiel: Während eines Hochwassers wird überschüssiges Wasser in Böden und natürlichen Flussauen zurückgehalten.*

#### Natürliche Bestäubung

Die natürliche Verbreitung von Pflanzenpollen, damit sich Pflanzen vermehren können

*Beispiele: Bienen bestäuben Apfelbäume und Raps, während Gerste, Roggen, Weizen und Hafer durch Wind bestäubt werden.*

#### Natürliche Schädlingsbekämpfung

Die Fähigkeit von Ökosystemen, Schädlinge durch Interaktionen im Nahrungsnetz zu reduzieren

*Beispiel: Insektenfressende Vögel fressen und reduzieren somit Blattläuse, die andernfalls Ertragsausfälle in gartenbaulichen Kulturen anrichten können.*

#### Natürliche Krankheitsbekämpfung

Die Fähigkeit von Ökosystemen, durch die Vielfalt des Erbgutes von Pflanzen und Tieren deren Anfälligkeit für Krankheiten herabzusetzen

*Beispiel: Vielfältige Ackerkulturen sind weniger anfällig für Pflanzenkrankheiten wie Kohlhernie bei Kohl oder Raps.*

#### Zersetzung von natürlichen Reststoffen

Die Fähigkeit von Ökosystemen, abgestorbene Pflanzenteile oder Kadaver abzubauen und dem Nährstoffkreislauf zurückzuführen

*Beispiel: Abgestorbene Pflanzenteile oder Kadaver werden durch das Zusammenspiel verschiedener Kleinstlebewesen zersetzt.*

### **Versorgende Ökosystemdienstleistungen**

#### (Essbare) Nutzpflanzen

Pflanzen für die menschliche Ernährung

*Beispiele: Äpfel, Kartoffeln, Weizen*

#### Biomasse für Energie

Pflanzen für die Energiegewinnung

*Beispiel: Mais für Biogasanlagen*

#### Viehfutter

Futtermittel für Nutztiere

*Beispiele: Gerstenschrot, Grassilage, Heu*

#### Nutztiere

Tiere, die Produkte für die menschliche Ernährung oder den menschlichen Gebrauch liefern

*Beispiele: Kühe, die Milch geben; Schafe, die Wolle liefern; Hühner, die Eier legen; Schweine, deren Fleisch gegessen wird*

#### Pflanzenfasern

Pflanzenfasern zur Papier- oder Gewebeherstellung

*Beispiele: Cellulose zur Papierherstellung, Jute oder Hanf zur Gewebeherstellung*

#### Bauholz

Holz, das als Baumaterial verwendet wird

*Beispiele: Holz für den Häuserbau, Möbel, Bretter, OSB-Platten*

#### Brennholz

Holz, das zur Energie- beziehungsweise Wärmegewinnung verbrannt wird

*Beispiel: Holz für den Ofen*

#### Fisch

Fische für die menschliche Ernährung

*Beispiele: Die Große Maräne, Stint, Aal*

#### Wild (-tiere)

Wildlebende Tiere, die vom Menschen gejagt werden

*Beispiele: Wildschweine, Damwild*

#### (Essbare) Wildpflanzen

Wildwachsende Pflanzen, die vom Menschen als Nahrungsmittel gesammelt werden

*Beispiele: Pilze, Beeren*

#### Natürliche Zierelemente

Naturbestandteile, die der Natur zum Schmücken des menschlichen Umfeldes entnommen werden

*Beispiele: Federn, Blätter*

#### Natürliche biochemische Substanzen

Natürlich vorkommende Substanzen, von deren chemischen oder physikalischen Eigenschaften Gebrauch gemacht wird

*Beispiele: Leinöl oder Naturharze als natürliches Holzschutzmittel, Bienenwachskerzen*

#### Natürliche Arzneistoffe

Natürliche Produkte, die zur medizinischen Behandlung verwendet werden

*Beispiel: Heilkräuter*

#### Nutzwasser

Süßwasser, das nicht als Lebensmittel, sondern für anderweitige Verwendungszwecke dient

*Beispiele: Bewässerung von Pflanzen, Waschwasser im Haushalt, Kühlung in der Industrie*

#### Trinkwasser

Süßwasser zur Verwendung als Lebensmittel

*Beispiele: Wasser zum Trinken und Kochen*

### **Kulturelle Ökosystemdienstleistungen**

#### Naturnahe Erholung

Das Verbringen von Freizeit und die Ausübung von Freizeitaktivitäten in der Natur

*Beispiele: Auf der Wiese liegen, Spaziergänge, Fahrradfahren, Schwimmen*

#### Naturtourismus

Ausflüge in die Natur zur persönlichen Erkundung einer bestimmten Region

*Beispiele: Tagesausflüge und längerfristige Aufenthalte in der Natur*

#### Landschaftsästhetik

Die Schönheit der Landschaft, die den Menschen zufriedenstellt oder erfreut

*Beispiel: Ausblick auf eine Seelandschaft, die als schön empfunden wird*

#### Inspiration durch die Natur

Die Natur als Quelle der menschlichen Kreativität

*Beispiele: Landschaftselemente als Ausgangspunkte für menschliches Schaffen wie Malerei, Literatur und Handwerk*

#### Regionale Wissensgüter

Traditionelles und lokal spezifisches Wissen über ein bestimmtes Ökosystem oder eine Region

*Beispiel: Wissen über bestimmte Eigenarten oder Besonderheiten einer Region oder eines Ökosystems*

#### Naturnahe Bildung

Das Erlangen von Wissen über die Natur innerhalb und am Beispiel der Natur selbst

*Beispiele: Informationstafeln, Führungen oder Ausstellungen über die Natur einer bestimmten Region*

#### Naturnahe religiöse Erfahrungen

Religiöse Erfahrungen in Verbindung mit der Natur

*Beispiele: Kirchen, Friedhöfe, heilige Orte oder Pilgerstätten in der Natur*

#### Naturnahe emotionale Erfahrungen

Emotionale Erfahrungen in Verbindung mit der Natur

*Beispiele: Besondere Erlebnisse in der Natur, die lange im Gedächtnis bleiben*

#### Kulturelles Erbe

Werte, die mit der Geschichte und der Kultur einer Region zusammenhängen

*Beispiele: Sprachbesonderheiten, Traditionen, Landnutzung, Gebäude, Zusammengehörigkeitsgefühl*

#### Kulturelle Vielfalt

Die Vielfalt an kulturellen Traditionen und Epochen, die eine Region prägen

*Beispiel: Die individuelle Zusammensetzung der Kultur, die für eine Region typisch ist*

#### Natürliches Erbe

Der historische Existenzwert von Natur sowie Tier- und Pflanzenarten, ohne diese zu nutzen

*Beispiele: Das Wissen, dass eine seltene Vogelart vorkommt oder dass es einen See in der Umgebung gibt*

#### Vielfalt der Natur

Die Vielfalt an Tier- und Pflanzenarten sowie Ökosystemen

*Beispiele: Das Vorhandensein vieler verschiedenartiger Tier- und Pflanzenarten sowie Landschaften*

### **Zusätzliche versorgende Ökosystemdienstleistung**

#### Natürliche Kosmetik

Natürliche Produkte, die für kosmetische Zwecke verwendet werden

*Beispiel: Naturseife*

## **Appendix 2: Befragungsleitfaden**

### **Einleitung**

Vielen Dank, dass Sie sich die Zeit nehmen, um an dieser Befragung teilzunehmen!

Ich werde jetzt kurz beschreiben, wie die Befragung in der nächsten Stunde abläuft.

In meiner Masterarbeit geht es um die Erfassung und Bewertung von Ökosystemdienstleistungen im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee.

Ökosystemdienstleistungen sind alle Nutzen und Vorteile, die Menschen aus der Natur erhalten.

Die Erfassung ist bereits abgeschlossen und auf dieser Basis geht es nun um die Bewertung, für die Ihre Sichtweise auf das Thema wichtig ist.

Dazu benötigen Sie keinerlei Vorkenntnisse über Ökosystemdienstleistungen und es gibt bei dieser Befragung keine falschen Antworten, da es sich um Ihre eigene Perspektive handelt.

Meine Befragung besteht aus drei Teilen:

- 1) Zunächst möchte ich einige Informationen über Sie dokumentieren. Ihr Name wird in meiner Masterarbeit nicht genannt.
- 2) Anschließend geht es darum, dass Sie einige Begriffe nach Wichtigkeit - und zwar aus Ihrer Perspektive - sortieren.
- 3) Danach stelle ich Ihnen dazu ein paar Fragen, um Ihre Gedanken zu dem Thema nachzuvollziehen.

In den ersten beiden Teilen werde ich mir einige Notizen machen und die Befragung im dritten Teil würde ich gerne als Sprachmemo aufnehmen. Sind Sie damit einverstanden?

## **Anleitung**

### **Teil 1) Erfassung der demografischen Daten**

Alter:

Geschlecht:

Beruf:

Geburtsort:

Aufgewachsen in:

Wohnort:

### **Teil 2) Q-Sort**

Die Erfassung der Ökosystemdienstleistungen im UNESCO-Biosphärenreservat Schaalsee hat ergeben, dass es 39 Ökosystemdienstleistungen gibt.

Jede einzelne davon steht auf jeweils einer dieser 39 Karten.

Für jeden Begriff gibt es auf der Rückseite jeder Karte eine kurze Erklärung.

Sollte weiterhin etwas unklar bleiben oder sollten Sie ein Beispiel benötigen, fragen Sie gerne nach.

Dies gilt grundsätzlich: Wann immer Ihnen etwas unklar ist, fragen Sie bitte nach.

Das Ziel ist es, diese 39 Begriffe in dieses Raster einzuordnen.

Ich würde Sie nun zunächst bitten, sich alle Karten einmal anzusehen und durchzulesen.

Anschließend empfehle ich Ihnen, drei Stapel zu bilden: „Das ist mir wichtig“, „Das ist mir unwichtig“ und irgendetwas dazwischen.

Danach wird es Ihnen leichter fallen, das Raster aufzufüllen.

Ich werde mich dabei zurückhalten und nur etwas sagen, wenn Sie Fragen haben.

Bei der Einsortierung sollten Sie mit den wichtigen Begriffen anfangen, danach die unwichtigen und schließlich die Mitte auffüllen.

Es gibt elf Ränge, einen ersten Rang, zwei zweite und so weiter.

Die oberste Karte hat die höchste Wichtigkeit und die beiden Karten in der Reihe darunter sind am zweitwichtigsten.

Karten auf dem gleichen Rang beziehungsweise in einer Reihe sollten ungefähr gleichwertig sein. Daher ist ihre Reihenfolge innerhalb der Reihen relativ unwichtig.

Sie dürfen so lange umsortieren, bis Sie mit dem Endergebnis zufrieden sind, das heißt, bis die Anordnung Ihrer Perspektive am nächsten kommt.

Es geht nicht darum, die Begriffe in eine logische Reihenfolge zu bringen, sondern um Ihre eigene Perspektive.

### **Teil 3) Post-Sort-Interview**

Dazu würde ich Ihnen nun gerne ein paar Fragen stellen, nicht um Sie zu prüfen oder zu verunsichern, sondern um Ihre Perspektive zu verstehen (Appendix 3).

Ende: Vielen Dank, dass Sie sich die Zeit genommen haben. Darf ich Ihre Daten für meine Masterarbeit verwenden? Haben Sie noch Fragen an mich?

### **Appendix 3: Post-Sort-Interviewfragen**

- 1) Rangposition +5: Warum ist diese Ökosystemdienstleistung für Sie so wichtig?
- 2) Rangpositionen +4: Warum sind Ihnen diese Ökosystemdienstleistungen wichtig?
- 3) Rangpositionen +3: Warum sind diese Ökosystemdienstleistungen wichtig für Sie?
- 4) Rangposition -5: Warum ist Ihnen diese Ökosystemdienstleistung relativ unwichtig?
- 5) Rangpositionen -4: Warum sind Ihnen diese Ökosystemdienstleistungen unwichtig?
- 6) Rangpositionen -3: Warum sind diese Ökosystemdienstleistungen unwichtig für Sie?
- 7) an der Grenze zwischen wichtig und mittel: Warum ist diese Ökosystemdienstleistung gerade noch wichtig und die andere nur mittel?
- 8) an der Grenze zwischen mittel und unwichtig: Warum ist diese Ökosystemdienstleistung gerade noch mittel und die andere unwichtig?
- 9) nach überraschenden Anordnungen fragen
- 10) nach scheinbaren Widersprüchen fragen
- 11) Fehlt Ihnen in dieser Anordnung ein Begriff?
- 12) Zusatzkarte natürliche Kosmetik: Wo würden Sie diese Ökosystemdienstleistung einordnen?
- 13) Welche Beweggründe stehen hinter Ihrer Bewertung?
- 14) Raum für Rückfragen und Feedback

## **Erklärung zur Eigenständigen Arbeit**

Hiermit erkläre ich an Eides statt, dass ich die vorliegende Masterarbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

Alle Stellen der Arbeit, die ich wortwörtlich oder sinngemäß aus anderen Quellen übernommen habe, wurden als solche kenntlich gemacht.

Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form bisher keiner Prüfungsbehörde vorgelegt und nicht veröffentlicht.

Auch versichere ich die textliche Übereinstimmung der von mir eingereichten ausgedruckten Arbeit mit der digitalen Version.

Nusse, den 24.11.2017

-----  
Verena Burkhardt