

Bewertung von Ökosystemleistungen in Natura-2000-Gebieten

Uta Schirpke^{1,2}, Ulrike Tappeiner^{1,2}

¹EURAC research, Bozen · uta.schirpke@eurac.edu

²Universität Innsbruck

Zusammenfassung: Zur Erhaltung und Wiederherstellung von Ökosystemen und Ökosystemleistungen spielt das Natura-2000-Netz eine bedeutende Rolle. Um innovative Finanzierungsansätze, die auf dem Ökosystemleistungsansatz basieren, für Schutzgebiete erfolgreich umsetzen zu können, sind geeignete Indikatoren und Methoden notwendig. Im Projekt LIFE+ Making Good Natura wurden 13 verschiedene Ökosystemleistungen anhand von 21 Gebieten in Italien analysiert. Die Ergebnisse zeigen teils große Unterschiede zwischen den einzelnen Gebieten aufgrund unterschiedlicher Umweltbedingungen und eines anderen sozioökonomischen Umfelds. Trotz des hohen Aufwands ist eine umfassende Analyse der Ökosystemleistungen die Basis für die Diskussion mit Interessengruppen und für eine erfolgreiche Umsetzung innovativer Finanzierungsansätze.

Schlüsselwörter: Ökosystemleistungen, Natura 2000, biophysikalische Quantifizierung, monetäre Bewertung

Abstract: *The Natura 2000 network plays a crucial role for maintaining and restoring of ecosystems and their services. To implement successfully innovative funding based on the ecosystem services concept in protected areas, appropriate indicators and methods are necessary. Within the project LIFE+ Making Good Natura 13 different ecosystem services were analyzed based on 21 study sites in Italy. The results demonstrate partly great differences between the single sites due to different environmental conditions and a different socio-economic environment. Although the comprehensive evaluation of ecosystem services requires high effort, it is the basis for the discussion with stakeholders and for the successful implementation of innovative funding.*

Keywords: *Ecosystem services, Natura 2000, biophysical quantification, monetary evaluation*

1 Motivation und Stand der Forschung

Die ersten beiden Ziele der EU-Biodiversitätsstrategie für 2020 beinhalten die Umsetzung der Habitat- und der Vogelschutz-Richtlinie sowie die Erhaltung und Wiederherstellung von Ökosystemen und Ökosystemleistungen (EUROPEAN COMMISSION 2011). Das Natura-2000-Netz spielt dabei eine Schlüsselrolle, da es einerseits den Rechtsrahmen für die Erhaltung der am stärksten bedrohten und wertvollsten Arten und Lebensräume Europas in ihren natürlichen Verbreitungsgebieten grenzüberschreitend liefert, andererseits vielzählige Ökosystemleistungen bereitstellt (KETTUNEN et al. 2009, BASTIAN 2013). Außerdem können Natura-2000-Gebiete der lokalen Bevölkerung zahlreiche Vorteile bieten und zur regionalen Entwicklung beitragen (BERGHÖFER et al. 2011).

Obwohl der Nutzen dieser Natura-2000-Gebiete die Managementkosten um ein Vielfaches übertrifft (EUROPEAN COMMISSION 2013), ist die Umsetzung aufgrund von unklaren Strategien und fehlenden finanziellen Mitteln oft nicht zufriedenstellend (KRUK et al. 2010). Die Anerkennung der weitreichenden Rolle der Schutzgebiete auf wirtschaftlicher als auch auf politischer Ebene könnte dabei einen wichtigen Ansatz liefern (BERNARD et al. 2009). Im

Zusammenhang mit einer unsicheren Finanzierungssituation für Schutzgebiete sind innovative Managementtools gefragt, die aber nur durch die Einbeziehung der lokalen Entscheidungsträger in den Entscheidungsprozess erfolgreich umgesetzt werden können, da sie somit die sozioökonomischen Rahmenbedingungen berücksichtigen und einen maßgeschneiderten Lösungsansatz liefern können (MURADIAN & RIVAL 2012).

Vor diesem Hintergrund beabsichtigt das Projekt LIFE+ Making Good Natura (LIFE+ MGN), innovative Ansätze zum effektiven Management von Natura-2000-Gebieten zu entwickeln, die auf dem Ökosystemleistungsansatz basieren (MARINO et al. 2014). Ein Hauptziel ist es, lokale Gemeinden und Interessengruppen mit einzubeziehen und sie dabei zu unterstützen, nachhaltige Umweltpraktiken einzusetzen, um Habitats und Arten zu schützen und finanzielle Mittel durch Payments for Ecosystem Services (PES) oder ähnliche alternative Finanzierungsansätze zu schaffen (WUNDER 2008). Dadurch soll eine wirkungsvollere Verwaltung der Natura-2000-Gebiete und die Umsetzung von Maßnahmen zur Erhaltung und Verbesserung der Habitats sowie der Arten ermöglicht werden (MARINO et al. 2014).

Im Rahmen des Projekts LIFE+ MGN wurden verschiedene Ökosystemleistungen von 21 Natura-2000-Gebieten in Italien analysiert (Abbildung 1). Für jedes der Untersuchungsgebiete wurden dabei die 2-3 wichtigsten Ökosystemleistungen identifiziert, für die dann in lokalen Treffen mit den Interessengruppen entsprechende PES oder ähnliche Finanzierungsansätze definiert werden. Die Grundlage für die Anwendung des Ökosystemleistungsansatzes ist jedoch die Kartierung und Bewertung der Ökosystemleistungen (MAES et al. 2013). Nur eine solide Informationsbasis, d. h. eine umfassende Analyse und Bewertung der Ökosystemleistungen, erlaubt es, mit den Interessengruppen in Dialog zu treten und sie in den Entscheidungsprozess einzubeziehen (WUNDER et al. 2008, SCHULP et al. 2014).

In den letzten Jahren wurden zunehmend Indikatoren zur Analyse von Ökosystemleistungen entwickelt, die von qualitativen Ansätzen bis zu monetären Bewertungen reichen (z. B. BURKHARD et al. 2012, MARTÍNEZ-HARMS & BALVANERA 2012, MAES et al. 2013). Besonders wichtig sind vor allem GIS-basierte Ansätze, um die Ökosystemleistungen auf verschiedenen Ebenen, von lokal bis kontinental, zu kartieren (MAES et al. 2013). Bestehende Indikatoren und Bewertungsmethoden sind bisher jedoch kaum für Natura-2000-Gebiete getestet worden (BASTIAN 2013), da Natura-2000-Gebiete erst seit kurzem im Fokus von Studien zu Ökosystemleistungen sind (z. B. KETTUNEN et al. 2009, BASTIAN 2013, MARINO et al. 2014, SCHIRPKE et al. 2014, SCOLOZZI et al. 2014, CASTRO et al. 2015).

Das Ziel dieser Arbeit ist es daher, geeignete Indikatoren und Methoden für die biophysikalische Quantifizierung und monetäre Bewertung von 13 ausgewählten Ökosystemleistungen in 21 Natura-2000-Gebieten zu entwickeln bzw. zu testen. Dabei sollten hauptsächlich GIS-basierte Ansätze verwendet werden, um die Ökosystemleistungen auf Landschaftsebene kartieren zu können. Zuerst werden die Indikatoren und Methoden kurz vorgestellt. Danach werden die Ergebnisse der einzelnen Gebiete miteinander verglichen und diskutiert.

2 Methode

2.1 Untersuchungsgebiete

Das Projekt LIFE+ MGN untersucht 21 Gebiete des Natura-2000-Netzes in Italien mit einer gesamten Fläche von 1.161 km² (Abbildung 1). Die Gebiete liegen in sieben verschiedenen

Regionen (Lombardei, Emilia Romagna, Marken, Kampanien, Basilikata, Kalabrien, Sizilien) und decken damit die in Italien vorhandenen drei biogeografischen Regionen (alpin, mediterran und kontinental) ab. Dadurch können sowohl verschiedene Landbedeckungen und Ökosysteme, unterschiedliche Umweltbedingungen (z. B. Klima, Topographie) als auch sozioökonomische Unterschiede (z. B. land- und forstwirtschaftliche Nutzungssysteme, Produktions- und Marktpreise, Bevölkerungsentwicklung, Tourismusstrukturen, usw.) erfasst werden.

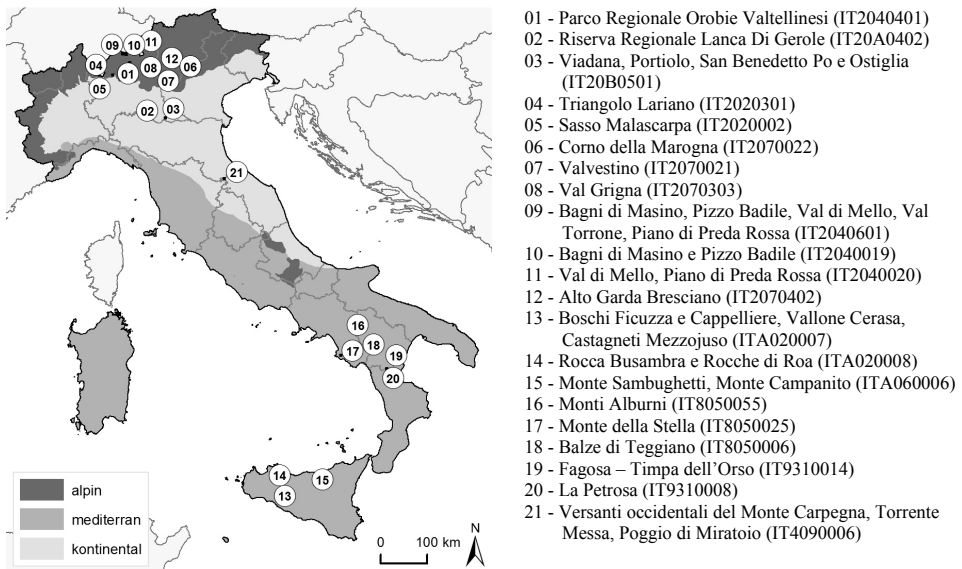


Abb. 1: Lage der Untersuchungsgebiete

2.2 Auswahl der Ökosystemleistungen

Auf Basis bestehender Klassifikationssysteme (DE GROOT et al. 2002, MEA 2005, OECD 2008, TEEB 2010, HAINES-YOUNG & POTSCHIN 2010) wurde zuerst eine Liste mit Ökosystemleistungen für Natura-2000-Gebiete erstellt (SCHIRPKE et al. 2013). Danach erfolgte eine Auswahl der wichtigsten Ökosystemleistungen für das jeweilige Gebiet aufgrund einer qualitativen Bewertung und einem Fragebogen, der von den Managern der Natura-2000-Gebiete ausgefüllt wurde, sowie einer anschließenden Diskussion mit den Interessengruppen (MARINO et al. 2014).

Die qualitative Bewertung wurde auf Basis einer Landbedeckungskarte und einer Habitatkarte durchgeführt, wobei die potenzielle Bereitstellung jeder Ökosystemleistung jeder einzelnen Landbedeckungskategorie bzw. jedes Habitats auf einer Skala von 0 bis 3 zugeordnet wurde (SCHIRPKE et al. 2013, MARINO et al. 2014). Nach der Berechnung eines flächengewichteten Durchschnittswertes für das gesamte Untersuchungsgebiet konnten anhand eines Rankings die wichtigsten Ökosystemleistungen pro Gebiet ausgewählt werden (SCHIRPKE et al. 2013). Diese Ergebnisse wurden in lokalen Treffen mit den Interessengruppen (institutio-

nelle und öffentliche Einrichtungen (Gemeinden, Schutzgebiete, regionale Verwaltung) sowie Akteure des privaten Sektors (Landwirte, Waldbesitzer, Restaurant- und Hotelbesitzer, Tourismusvereine, Energieproduzenten)) diskutiert und die wichtigsten 2-3 Ökosystemleistungen ausgewählt, die auch im Hinblick auf ihre Realisierung als PES vielversprechend waren (MARINO et al. 2014).

2.3 Biophysikalische Quantifizierung der Ökosystemleistungen

Die Quantifizierung der Ökosystemleistung erfolgte auf der Basis verschiedener räumlicher Modelle im GIS bzw. aufgrund von Daten, die direkt von den Gebietsverantwortlichen geliefert wurden. Eine Übersicht über die verwendeten Indikatoren sowie die Quantifizierungsmethoden liefert Tabelle 1. Aus Platzgründen wird hier auf eine detaillierte Beschreibung der Methoden verzichtet. Die verwendeten Methoden sowie die Datengrundlagen sind in SCHIRPKE et al. (2015) nachzulesen.

Tabelle 1: Indikatoren und Methoden zur biophysikalischen Quantifizierung der Ökosystemleistungen in Natura-2000-Gebieten

Ökosystemleistung	Indikator	Einheit	Methode
Grünfütterproduktion	Heuertrag pro Jahr	t	Landnutzungskarte, statistische Daten
Faunistische Ressourcen	Anzahl erlegter Tiere pro Jahr	Anzahl	Regionale Abschusspläne
Holzproduktion	Holzertrag pro Jahr	m ³	Regionale Forstpläne
Pilze	Pilzertrag pro Jahr	kg	Statistische Daten
Trinkwasserbereitstellung	Trinkwassermenge pro Jahr	m ³	Messdaten (Trinkwasserquellen)
Kohlenstoffeinlagerung	Eingelagerte Kohlenstoffmenge	t C	Nationales Waldinventar (GASPARINI, P. & TABACCHI 2011)
Wasserspeicherung	Infiltrierte Wassermenge	m ³	Effektive Infiltration (AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME ARNO 2008)
Erosionsschutz	Vermiedene Bodenerosionsmenge	t	RUSLE (WISCHMEIER & SMITH 1978)
Hochwasserschutz	Zurückgehaltene Wassermenge	m ³	Überschwemmbar Fläche (AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO 1999); Zunahme des effektiven Niederschlags (CAZORZI & MERCI 2008)
Habitat für Biodiversität	Seltene Arten	m ²	Befragung (ROMANO 2002)
Ästhetischer Wert	Landschaftsbild	–	Fragebogen(Besucher)
Erholungsleistung	Aktivitäten	–	Fragebogen (Besucher)
Kulturelle Werte	Attraktionen	–	Fragebogen (Gebietsmanager)

Für die bereitstellenden Ökosystemleistungen wurden je nach vorhandener Datenlage überwiegend lokal erhobene oder statistische Daten aus nationalen bzw. regionalen Erhebungen verwendet. Die regulierenden Ökosystemleistungen wurden ausschließlich mit GIS-basierten Ansätzen auf Landschaftsebene modelliert. Dazu wurden geeignete Datengrundlagen (z. B.

DGM, Habitatkarte, Bodenparameter, Niederschlagsdaten) wurden von den Gebietsverantwortlichen zur Verfügung gestellt bzw. wurden frei verfügbare Geodaten auf regionaler Ebene verwendet. Die kulturellen Ökosystemleistungen wurden anhand eigens entwickelter Fragebögen analysiert, womit Besucher bzw. die Gebietsmanager der Natura-2000-Gebiete befragt wurden.

Für alle Ökosystemleistungen wurden, wenn möglich, auch entsprechende Ergebniskarten erstellt. Diese Karten sind in SCHIRPKE et al. (2015) zu finden und werden hier aus Platzgründen nicht dargestellt.

2.4 Monetäre Bewertung der Ökosystemleistungen

Im Anschluss an die biophysikalische Quantifizierung erfolgte die monetäre Bewertung der Ökosystemleistungen. Für die bereitstellenden Ökosystemleistungen wurde durchgehend der lokale Marktpreis verwendet, der mit der produzierten Menge pro Jahr multipliziert wurde. Diese Daten wurden entweder von den jeweiligen Gebietsmanagern geliefert oder stammen aus lokalen bzw. regionalen Statistiken.

Bei den regulierenden Ökosystemleistungen kamen verschiedene Bewertungsmethoden zum Einsatz. Für die Kohlenstoffeinlagerung wurde der soziale Wert (TOL 2005) verwendet. Die Vermeidungskostenmethode wurde für Wasserspeicherung und Hochwasserschutz angewendet, d. h. die vermiedenen Kosten für den Bau eines Wasserrückhaltebeckens, das nötig wäre, um dieselbe Wassermenge aufzufangen bzw. zurückzuhalten. Diese einmaligen Investitionskosten wurden auf jährliche Basis aufgrund der Abschreibung und kalkulatorischen Zinsen umgelegt sowie die jährlichen Betriebs- und Instandhaltungskosten dazugerechnet. Für den Erosionsschutz wurden die vermiedenen Kosten berechnet, die jährlich notwendig wären, um den potenziell abgetragenen Boden, wenn keine Waldbedeckung mehr wäre, wieder zu ersetzen.

Für die kulturellen Ökosystemleistungen wurde in den Fragebögen die Willingness-to-pay (WTP) bzw. die Reisekosten und die Ausgaben vor Ort abgefragt. Außerdem wurde für den ästhetischen Wert für einige Gebiete der hedonische Preis auf Basis der Immobilien in der Nähe der Natura-2000-Gebiete berechnet.

3 Ergebnisse

3.1 Quantifizierung der Ökosystemleistungen

Die ausgewählten Ökosystemleistungen pro Untersuchungsgebiet des Projekts LIFE+ MGN wurden biophysikalisch anhand der oben beschriebenen Methoden quantifiziert. Eine umfassende Darstellung der Ergebnisse sowie das gesamte Kartenmaterial ist bei SCHIRPKE et al. (2015) zu finden. Um die Gebiete miteinander vergleichen zu können, wurden neben einem Wert für das gesamte Gebiet auch die Werte pro Fläche (ha) berechnet. Die Durchschnittswerte sowie Minima und Maxima sind in Tabelle 2 dargestellt. Während die Bezugsfläche für die Ökosystemleistungen Wasserspeicherung, Erosionsschutz, Hochwasserschutz, Habitat für Biodiversität, ästhetischer Wert, Erholungsleistung und kulturelle Werte das gesamte Untersuchungsgebiet ist, bezieht sich die Grünfütterproduktion nur auf Grünland, die faunis-

tischen Ressourcen auf zusammenhängende natürliche Flächen, Holzproduktion und Kohlenstoffeinlagerung auf Waldflächen und Pilze auf erreichbare Wald- und offene natürliche Flächen.

Bei den bereitstellenden Ökosystemleistungen sind für die Trinkwasserbereitstellung die größten Unterschiede zu finden. Die regulierenden Ökosystemleistungen Erosionsschutz und Hochwasserschutz variieren stark zwischen den Untersuchungsgebieten. Die kulturellen Leistungen wurden nicht quantifiziert, sondern nur qualitativ beschrieben. Beim ästhetischen Wert ergaben die Fragebögen, dass das natürliche Landschaftsbild innerhalb der Natura-2000-Gebiete besser beurteilt wurde als die eher anthropogen geprägte Landschaft außerhalb der Gebiete. Bei der Erholungsleistung wurden die wichtigsten Aktivitäten anhand von Fragebögen, die Besuchern der Natura-2000-Gebiete vorgelegt wurden, identifiziert (Tabelle 2). Die kulturellen Werte wurden von den Gebietsmanagern aufgelistet und lokalisiert.

Tabelle 2: Ergebnis der biophysikalischen Quantifizierung der Ökosystemleistungen in den Untersuchungsgebieten LIFE+ MGN

Ökosystemleistung	Einheit	Minimum	Maximum	Durchschnitt
Grünfütterproduktion	t/ha/Jahr	1,02	3,30	2,29
Faunistische Ressourcen	Tiere/ha/Jahr	0,01	0,14	0,07
Holzproduktion	m ³ /ha/Jahr	0,34	0,62	0,48
Pilze	kg/ha/Jahr	0,83	2,25	1,54
Trinkwasserbereitstellung	m ³ /ha/Jahr	55,92	752,76	306,11
Wasserspeicherung	t/ha/Jahr	2.003,70	2.377,15	2.240,04
Kohlenstoffeinlagerung	t C/ha/Jahr	1,65	2,03	1,75
Erosionsschutz	m ³ /ha/Jahr	0,38	29,28	9,77
Hochwasserschutz	m ³ /ha/Jahr	1.035,54	18.297,58	11.077,14
Habitat für Biodiversität	–	Lorica-Kiefer (<i>Pinus leucodermis</i>)		
Ästhetischer Wert	–	Natürliches Landschaftsbild		
Erholungsleistung	–	Aktivitäten wie Wanderungen, Fahrradexkursionen, Önologastronomie, sonstiges		
Kulturelle Werte	–	Naturdenkmäler, historische Gebäude, Attraktionen		

3.2 Monetäre Bewertung der Ökosystemleistungen

Die Ergebnisse der monetären Bewertung zeigen zum Teil große Unterschiede zwischen den verschiedenen Ökosystemleistungen (Tabelle 3).

Die höchsten Werte haben die regulierenden Ökosystemleistungen Erosionsschutz und Hochwasserschutz, während die geringsten Werte für bereitstellende Ökosystemleistungen wie Holzproduktion, Pilze sowie faunistische Ressourcen auftreten. Für drei Gebiete wurde zur Bestimmung des ästhetischen Werts die hedonische Methode anhand von Immobilienpreisen angewendet, das Ergebnis lieferte jedoch keinen Mehrwert für Immobilien aufgrund ihrer Lage in Schutzgebietsnähe, daher ist deren Wert gleich null. Auch die kulturellen Werte

sind für alle Gebiete größer als null, jedoch konnte kein spezifischer monetärer Wert bestimmt werden, da sich dieser in den Fragebögen mit der Erholungsleistung bzw. dem ästhetischen Wert überlagerte.

Größere Unterschiede zwischen den einzelnen Untersuchungsgebieten sind bei der Grünfütterproduktion, den faunistischen Ressourcen, der Trinkwasserbereitstellung, dem Erosionsschutz und Hochwasserschutz sowie für die Erholungsleistung finden.

Tabelle 3: Monetärer Wert (Euro/Jahr) pro Hektar für verschiedene Ökosystemleistungen in den Untersuchungsgebieten LIFE+ MGN

Ökosystemleistung	Minimum	Maximum	Durchschnitt
Grünfütterproduktion	205	459	321
Faunistische Ressourcen	5	45	27
Holzproduktion	1	1	1
Pilze	21	23	22
Trinkwasserbereitstellung	32	790	232
Kohlenstoffeinlagerung	51	63	54
Erosionsschutz	57	4.389	1.238
Wasserspeicherung	707	835	788
Hochwasserschutz	358	3.408	2.287
Habitat für Biodiversität	162	162	162
Ästhetischer Wert (Fragebogen)	105	105	105
Ästhetischer Wert (Immobilienpreis)	0	0	0
Erholungsleistung	2	319	99
Kulturelle Werte	>0	–	–

4 Diskussion

Die Bewertung von Ökosystemleistungen von Natura-2000-Gebieten bleibt eine große Herausforderung aufgrund ihrer oft sehr kleinen räumlichen Ausdehnung und der damit verbundenen geringen Verfügbarkeit von geeigneten Daten. Räumliche Daten, die flächendeckend zur Verfügung stehen wie die CORINE-Landbedeckungskarte können zwar für eine erste Analyse ausreichen, liefern aber nicht die ausreichende Genauigkeit, um verlässliche Ergebnisse vor allem für eine monetäre Bewertung zu erhalten (SCHULP et al. 2014).

Da auch flächendeckende statistische Daten oft zu ungenaue Ergebnisse liefern, sind für die Bewertung der bereitstellenden Ökosystemleistungen meist aufwendige Datenanfragen oder Erhebungen vor Ort notwendig. Ohne geeignete Datengrundlagen und Methoden kann eine Bewertung der Ökosystemleistungen kein zufriedenstellendes Ergebnis liefern (MAES et al. 2013, SCHULP et al. 2014). Außerdem können bei Natura-2000-Gebieten selten standardisierte Indikatoren und Methoden angewendet werden, da sie die kleinräumigen Unterschiede und spezifischen lokalen Gegebenheiten oft nicht ausreichend berücksichtigen (SCOLOZZI et al. 2014). Für die Quantifizierung der regulierenden Ökosystemleistungen werden neben gu-

ten räumlichen Daten komplexe ökologische Modelle sowie fundierte GIS-Kenntnisse benötigt. Außerdem ist es oft nicht möglich, dieselben Modellierungsansätze in unterschiedlichen Gebieten anzuwenden, da sich die ökologischen Funktionen aufgrund von anderen Umweltbedingungen unterscheiden. Die Quantifizierung der kulturellen Ökosystemleistungen hingegen, die meist auf Fragebögen basiert oder im Fall einer Analyse der Immobilienpreise auf umfangreichen Datenrecherchen, bringt einen erheblichen Personal- und Zeitaufwand mit sich. Im Allgemeinen ist es wichtig, die lokalen Verantwortlichen, die über sehr gute Kenntnisse des Untersuchungsgebiets verfügen und oft wichtige räumliche Daten und ökologische sowie sozioökonomische Informationen liefern können, mit einzubeziehen, da es sonst nicht möglich ist, die Qualität der Ergebnisse sicher zu stellen (SCHULP et al. 2014).

Bei der monetären Bewertung zeigen die Ergebnisse des Projekts LIFE+ MGN für viele Ökosystemleistungen eine große Spannweite. Die Unterschiede werden dabei überwiegend durch die geographische Lage der Natura-2000-Gebiete hervorgerufen, da sich zum einen die klimatischen Voraussetzungen unterscheiden, zum anderen auch die sozioökonomischen Bedingungen ändern, was sich besonders bei den bereitstellenden Ökosystemleistungen bemerkbar macht. Beispielsweise ist die Grünfütterproduktion in den nördlich gelegenen Untersuchungsgebieten aufgrund der höheren Niederschlagsmenge größer als in weiter südlichen Gebieten. Außerdem sind die lokalen Heupreise im Norden höher als im Süden. Entsprechend variieren die Ergebnisse für den Hochwasserschutz stark zwischen Gebieten in der stark besiedelten Poebene, die eine große überschwemmbar Fläche bieten und somit Hochwasserereignisse mindern können, und Berggebieten, wo die Vegetation eine abflussverzögernde Funktion hat. Hinzu kommen unterschiedliche Preise für Schutzbauten in verschiedenen Regionen. Bei den kulturellen Ökosystemleistungen hängt besonders die Erholungsleistung einerseits stark von der jeweiligen Attraktivität des Gebiets und den möglichen Aktivitäten ab, andererseits spielen Faktoren wie Erreichbarkeit, Infrastruktur und Tourismus eine entscheidende Rolle, was sich entsprechend auf die durchschnittlichen jährlichen Besucherzahlen und die Zahlungsbereitschaft auswirkt.

Die ersten Treffen mit den Interessengruppen zeigten, dass schon die Auswahl der Ökosystemleistungen oft unabhängig von der Landnutzung bzw. der Landbedeckung war und vor allem die sozioökonomischen Gegebenheiten die Diskussion lenkten. Daher sollten neben der Kartierung und Bewertung der Ökosystemleistungen, zur erfolgreichen Entwicklung und Umsetzung alternativer Finanzierungsmöglichkeiten, die auf dem Ökosystemleistungsansatz basieren, die potenziellen Nutzer (Beneficiaries) identifiziert und quantifiziert werden (SCHIRPKE et al. 2014), sowie eine Kostenanalyse des Gebietsmanagements durchgeführt werden (MARINO 2014). Obwohl vor allem die monetäre Bewertung der Ökosystemleistungen eine Reihe von Unsicherheiten beinhaltet, ist sie die Voraussetzung für die weitere Diskussion mit den Interessengruppen zur Definition von PES oder ähnlichen Finanzierungsansätzen (WUNDER et al. 2008). Diese innovativen Finanzierungsmöglichkeiten können, wenn sie die lokalen Besonderheiten berücksichtigen, sowohl die Erhaltung der Ökosysteme fördern und gleichzeitig das menschliche Wohlbefinden verbessern (MURADIAN & RIVAL 2012).

Danksagung

Diese Arbeit fand im Rahmen des von der Europäischen Union unterstützte Projekts LIFE+ „Making Good Natura“ (LIFE11 ENV/IT/000168) statt.

Literatur

- AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME ARNO (2008), Progetto di Piano di Bacino Stralcio “Bilancio Idrico”.
- AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO (1999), Progetto di Piano stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI).
- BASTIAN, O. (2013), The role of biodiversity in supporting ecosystem services in Natura 2000 sites. *Ecological Indicators*, 24, 12-22.
- BERGHÖFER, A., DUDLEY, N. & FÖRSTER, J. (2011), Ecosystem services and protected areas. In: WITTMER, H. & GUNDIMEDA, H. (Eds.), *The Economics of Ecosystems and Biodiversity in Local and Regional Policy and Management*. EarthScan/Routledge, London and Washington, 207-213.
- BERNARD, F., DE GROOT, R. S. & CAMPOS, J. J. (2009), Valuation of tropical forest services and mechanisms to finance their conservation and sustainable use: A case study of Tapantí National Park, Costa Rica. *Forest Policy and Economics*, 11 (3), 174-183.
- BURKHARD, B., KROLL, F., NEDKOV, S. & MÜLLER, F. (2012), Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. *Ecological Indicators*, 21, 17-29.
doi: 10.1016/j.ecolind.2011.06.019.
- CASTRO, A. J., MARTÍN-LÓPEZ, B., LÓPEZ, E., PLIENINGER, T., ALCARAZ-SEGURA, D., VAUGHN, C. C. & CABELLO, J. (2015), Do protected areas networks ensure the supply of ecosystem services? Spatial patterns of two nature reserve systems in semi-arid Spain. *Applied Geography*, 60, 1-9.
- CAZORZI, F. & MERCI, A. (2008), Studio per lo sviluppo di nuovi criteri tecnici e normativi per il riordino del vincolo idrogeologico. Terzo Stralcio Funzionale. Relazione Conclusiva. Università di Udine Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali. Regione Friuli Venezia Giulia Direzione Centrale Risorse Agricole, Naturali e Forestali Servizio Gestione Forestale e Antincendio Boschivo.
- DE GROOT R. S., WILSON M. A. & BOUMANS, R. M. (2002), A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41, 393-408.
- EUROPEAN COMMISSION (2011), Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020. COM (2011) 244.
- EUROPEAN COMMISSION (2013), The economic benefits of Natura 2000 network. Synthesis report Final Luxembourg. Publications Office of the European Union, ISBN 978-92-79-27588-3.
- GASPARINI, P. & TABACCHI, G. (Eds.) (2011), L’Inventario Nazionale delle Foreste e dei serbatoi forestali di Carbonio INFC 2005. Secondo inventario forestale nazionale italiano. Metodi e risultati. Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali; Corpo Forestale dello Stato. Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura, Unità di ricerca per il Monitoraggio e la Pianificazione Forestale. Edagricole-II Sole 24 ore, Bologna. 653 pp.
- HAINES-YOUNG, R. & POTSCHIN, M. (2010), Proposal for a Common International Classification of Ecosystem Goods and Services (CICES) for Integrated Environmental and Economic Accounting. European Environment Agency.
<http://cices.eu/wp-content/uploads/2009/11/CICES-Proposal-V1-061109.pdf>.
- KETTUNEN, M., BALDOCK, D., GANTIOLER, S., CARTER, O., TORKLER, P., ARROYO SCHNELL, A., BAUMUELLER, A., GERRITSEN, E., RAYMENT, M., DALY, E. & PIETERSE,

- M. (2011), Assessment of the Natura 2000 co-financing arrangements of the EU financing instrument. A project for the European Commission – final report. Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium. 138 pp + Annexes.
- MAES, J., TELLER, A., ERHARD, M., LIQUETE, C., BRAAT, L., BERRY, P., EGOH, B., PUYDARRIEUX, P., FIORINA, C. & SANTOS-MARTÍN, F. (2013), Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services – An analytical framework for ecosystem assessments under action 5 of the EU biodiversity strategy to 2020.
- MARINO, D., SCHIRPKE, U., GAGLIOPPA, P., GUADAGNO, R., MARUCCI, A., PALMIERI, M., PELLEGRINO, D., DE MARCO, C. & SCOLOZZI, R. (2014), Assessment and governance of ecosystem services: First insights from LIFE+ Making Good Natura project. *Annali di Botanica*, 4, 83-90.
- MARTÍNEZ-HARMS, M. J. & BALVANERA, P. (2012), Methods for mapping ecosystem service supply: a review. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 8 (1-2), 17-25.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (2005), *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, D.C.
- MURADIAN, R. & RIVAL, L. (2012), Between markets and hierarchies: The challenge of governing ecosystem services. *Ecosystem Services*, 1 (1), 93-100.
- OECD (2008), *Strategic environmental assessment and ecosystem services*. <http://www.oecd.org/environment/environmentanddevelopment/41882953.pdf>.
- ROMANO, S. (2002), La stima del valore di opzione e del valore di esistenza delle risorse naturali: il caso del «Pinus leucodermis» del Pollino. *Aestimum* 41, 27-64.
- SCHIRPKE, U., SCOLOZZI, R. & DE MARCO, C. (2013), Analisi dei servizi ecosistemici nei siti pilota. Parte 4: Selezione dei servizi ecosistemici. report del progetto Making Good Natura (LIFE+11 ENV/IT/000168), EURAC research, Bolzano, 43 pp.
- SCHIRPKE, U., SCOLOZZI, R. & DE MARCO, C. (2015), Applicazione del modello dimostrativo di valutazione qualitativa e quantitativa dei servizi ecosistemici nei siti pilota. Parte 1: Quantificazione dei servizi ecosistemici. Report del progetto Making Good Natura (LIFE+11 ENV/IT/000168), EURAC research, Bolzano, p. 105.
- SCHIRPKE, U., SCOLOZZI, R., DE MARCO, C. & TAPPEINER, U. (2014), Mapping beneficiaries of ecosystem services flows from Natura 2000 sites. *Ecosystem Services*, 9, 170-179.
- SCHULP, C. J. E., BURKHARD, B., MAES, J., VAN VLIET, J. & VERBURG, P. H., (2014), Uncertainties in Ecosystem Service Maps: A Comparison on the European Scale. *PloS one*, 9 (10), e109643.
- SCOLOZZI, R., SCHIRPKE, U., MORRI, E., D'AMATO, D. & SANTOLINI, R. (2014), Ecosystem services-based SWOT analysis of protected areas for conservation strategies. *Journal of Environmental Management*, 146, 543-551.
- TEEB (2010) *The Economic of Ecosystems and Biodiversity: the ecological and economic foundations*.
- TOL, R. S. J. (2005), The marginal damage costs of carbon dioxide emissions: an assessment of the uncertainties. *Energy Policy*, 33, 2064-2074.
- WISCHMEIER, W. H. & SMITH, D. D. (1978), *Predicting Rainfall Erosion Losses: A Guide to Conservation Planning*. Agriculture Handbook No. 537. USDA/Science and Education Administration, US. Govt. Printing Office, Washington, DC. 58 pp.
- WUNDER, S., ENGEL, S. & PAGIOLA, S. (2008), Taking stock: A comparative analysis of payments for environmental services programs in developed and developing countries. *Ecological Economics*, 65 (4), 834-852.