

# ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN EIN KONZEPT FÜR DEN ALPENRAUM

ifuplan



Interreg  
Alpine Space  
AlpES



STEFAN MARZELLI, MATTHIAS RIEDEL, GÜNDEN SAVAŞCI, CONSTANZE NEUMANN, LINDA SZÜCS

EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND

KONTAKTDATEN DER AUTOREN:

**ifuplan**

Dipl.-Ing. Stefan Marzelli  
M.Sc. Matthias Riedel  
M.A. Günden Savaşçı  
M.Sc. Constanze Neumann  
Dr. Linda Szücs

ifuplan - Institute for Umweltplanung und  
Raumentwicklung  
Amalienstraße 79, 80799 München  
E-MAIL: [mail@ifuplan.de](mailto:mail@ifuplan.de)  
TELEFON: +49-89-3074975-0

Design & Layout: Christina Miller, ifuplan

Projektergebnis T1.1  
Arbeitspaket T1: Ökosystemleistungen  
– Konzept für den Alpenraum  
Projektaktivitäten T1.1-T1.5



Dezember 2018



Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz  
und Reaktorsicherheit

## Über das Projekt AlpES – mapping, maintenance and management

Der Alpenraum ist ein wichtiger Anbieter von Ökosystemleistungen. Sie sind eine der Hauptsäulen eines Grünen Wirtschaftens in den Alpen und ein wichtiger Motor der alpinen Entwicklung und im Fokus von dem letzten Alpenzustandsbericht. Die Bevölkerung sowie verschiedene Wirtschaftssektoren wie Tourismus, Forstwirtschaft, Landwirtschaft, Energie und Verkehr innerhalb und außerhalb des Alpenraums profitieren von Ökosystemleistungen. Allerdings werden Konflikte zwischen den oben genannten Sektoren immer komplexer. Das Interregprojekt AlpES bietet Test -und Umsetzungsmöglichkeiten für das Konzept der Ökosystemleistungen, das bereits auf EU-Ebene etabliert ist und bei der Lösung von Konflikten zwischen verschiedenen Interessen, insbesondere im transnationalen Kontext.

AlpES läuft von Dezember 2015 bis Dezember 2018 und wird vom Europäischen Fonds für regionale Entwicklung über das Interreg Programm Alpine Space sowie für den deutschen Teil vom deutschen Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit finanziert.



REGIONE del VENETO



INSTITUTE OF THE REPUBLIC OF SLOVENIA  
FOR NATURE CONSERVATION



AMT FÜR UMWELT  
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN



CIPRA  
LIVING IN  
THE ALPS







# INHALTSVERZEICHNIS

<b>VORWORT</b>	<b>3</b>
<b>EINFÜHRUNG</b>	<b>4</b>
<b>ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN IM ALPENRAUM</b>	<b>7</b>
Ein Modell zum Verständnis von Ökosystemleistungen	7
Öffentliches Bewusstsein	12
Auswahl von Ökosystemleistungen im Alpenraum	13
<b>KARTIERUNG UND BEWERTUNG VON ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN</b>	<b>19</b>
Was bedeutet Kartierung und Bewertung?	19
Wie Ökosystemleistungen bewertet werden können	22
Indikation und Quantifizierung	24
Technische Einschränkungen des Konzepts	30
<b>VERWALTUNG UND ERHALTUNG VON ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN</b>	<b>33</b>
Wie können Ökosystemleistungen bei Entscheidungsfindungsprozessen berücksichtigt werden?	33
Politischer Hintergrund	40
Instrumente zur Umsetzung	41
Von AlpES bereitgestellte Hilfsmittel	44
<b>SCHLUSSBETRACHTUNGEN ZUM ALPES-PROJEKT</b>	<b>50</b>





# VORWORT

Warum Ökosystemleistungen im Alpenraum betrachten? Der Alpenraum besteht aus vielen verschiedenen Ökosystemen sowie Landnutzungssystemen. Sie sind der Ursprung für vielfältige Leistungen und einzigartige Kulturlandschaften, die auf diesen Ökosystemen basieren, Traditionen, die auf Ihnen beruhen, und schließlich sind sie die Grundlage für das Wohlergehen von Millionen von Einwohnern und Besuchern in den Alpen.

Der Alpenraum bietet Ökosystemleistungen nicht nur für den Alpenraum selbst, sondern auch für weit entfernte Umlandregionen in Europa. Diese Regionen profitieren gleichermaßen von Ökosystemleistungen in den Alpen wie der Versorgung mit Wasser, der Bereitstellung von hochwertigem Trinkwasser, zugänglichen Landschaften mit hohem Erholungswert, der Nutzung von Holz und vielem mehr.

Die Ermittlung, Bewertung und Kartierung von Ökosystemleistungen in den Alpen stellt die Grundlage für ihre Bewertung – und tatsächlich ihrer Wertschätzung – die wiederum die Voraussetzung für deren nachhaltige Bewirtschaftung und Erhaltung ist. Diese Bewertung kann ein Ausgangspunkt für ein besseres Gleichgewicht zwischen der Bereitstellung und Nutzung von Ökosystemleistungen innerhalb des Alpenkonventionsgebiets sowie zwischen dem Alpenkonventionsgebiet und seinen umliegenden Regionen des Alpenraums sein.

Darüber hinaus kann das Bewusstsein und die Bewertung von Ökosystemleistungen ein Umdenken in Bezug auf unsere Beziehung zur Natur und naturbasierter Lösungen auslösen, diese als neue

oder neu entdeckte Grundlage für unsere Wirtschaft zu erkennen. Die Umsetzung des Konzepts der Ökosystemleistungen steht somit im Einklang mit den nationalen und europäischen Aktivitäten zu einer Ökologisierung der Wirtschaft.

Das Projekt AlpES hat zu einem solchen Fortschritt im Alpenraum beigetragen, indem es einen Rahmen für ein gemeinsames Verständnis von Ökosystemleistungen definiert, geeignete Indikatoren sowie Möglichkeiten der Kartierung von Ökosystemleistungen aufgezeigt und schließlich die Ergebnisse einer breiteren Öffentlichkeit über WikiAlps, das WebGIS und einer online Lernplattform vorgestellt hat. Ich hoffe sehr, dass wir – zusammen und einzeln – den besten Nutzen aus diesen wichtigen Beiträgen ziehen werden.

Botschafter Markus Reiterer  
Generalsekretär der Alpenkonvention





# EINFÜHRUNG

## Das Projekt AlpES

Welche Relevanz haben Ökosystemleistungen in einer modernen Welt? Was bedeutet das für den Alpenraum? Ökosystemleistungen basieren auf dem Verständnis der Natur als dem wichtigsten Anbieter von Produkten und Dienstleistungen für den Menschen – auch in einer modernen, industrialisierten Welt.

Sie stellen die Kernpunkte für das mehrjährige Arbeitsprogramm der Alpenkonvention und spiegeln sich im Alpenraumprogramm wider. Daher steht die Analyse, Entwicklung und das Verständnis des Ökosystemleistungskonzeptes in den verschiedenen Alpenländern auf der Agenda des AlpES-Projektes. Der Schwerpunkt liegt auf der Kartierung, Erhaltung und Verwaltung von Ökosystemleistungen. Das Projekt sammelt daher vergleichbare Informationen über den Zustand von Ökosystemleistungen im Alpenraum und sucht nach Möglichkeiten, diese in Entscheidungsprozesse und in die territoriale Entwicklung zu integrieren. Grundsätzlich haben Ökosystemleistungen das Potenzial, als ein Entscheidungsmodell für die regionale und transnationale Umweltpolitik zu fungieren. Daher schult und unterstützt das Projekt Zielgruppen wie Behörden, Interessengruppen, Unternehmen, NGOs und die Öffentlichkeit, um Ökosystemleistungen besser verstehen, bewerten und verwalten zu können.

Das übergeordnete Ziel des AlpES-Projektes ist es, Ökosystemleistungen als ein Entscheidungsmodell für die regionale und transnationale Umweltpolitik zu etablieren und betroffene Akteure darin zu bestärken, Ökosystemleistungen in den Gebieten, für die sie verantwortlich sind, zu verstehen, zu bewerten und zu verwalten. Dabei werden auch spezifische lokale und geographische Rahmenbedingungen berücksichtigt.



Abbildung 1: Almen im Alpenraum sind die Grundlage für Viehzucht



## Allgemeines Verständnis

Ziel dieses Berichtes ist es, ein gemeinsames Verständnis von Ökosystemleistungen für Entscheidungsträger, öffentliche Verwaltungen und die breite Öffentlichkeit zu entwickeln und zu fördern. Er stellt das Konzept, seine Chancen, Herausforderungen und Hindernisse/Engpässe vor und gibt Einblicke in das, was wir über Ökosystemleistungen im Alpenraum wissen. Darüber hinaus wird dargelegt, wie es im täglichen Geschäftsbetrieb umgesetzt werden kann. Diese Ergebnisse basieren auf Arbeitspaket 1 des Projektes und können auch auf andere regionale Situationen übertragen werden. Dieser Bericht ist auch als Grundlage für die anderen Ergebnisse aus dem AlpES-Projekt gedacht, wie z.B. der Kurzbericht „Ecosystem Services in the Alps“, WIKIAlps und ein WebGIS, das die Bereitstellung von Ökosystemleistungen darstellt. Einen tieferen Einblick in das Ökosystemleistungskonzept im Alpenraum gibt der Bericht „Framework for Alpine ES, main ecosystems and possible indicators“, der sich an Wissenschafts- und Planungsexperten richtet. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Arbeitspaket 1 des AlpES-Projektes verschiedene Erkenntnisse über Ökosystemleistungen und

ihre Kartierung sowie über das Potenzial verschiedener Instrumente zur Berücksichtigung von Ökosystemleistungen bei der Planung und Entscheidungsprozessen gesammelt und verglichen hat.

## Umweltpolitik und das Konzept der Ökosystemleistungen

Das Konzept der Ökosystemleistungen ist nicht nur ein wissenschaftliches Konzept zum besseren Verständnis von Ökosystemen und ihrer Wechselbeziehungen mit dem Menschen. Das Konzept hat das Potenzial, die Entwicklung eines ganzheitlichen transnationalen Ansatzes voranzutreiben, das als Grundlage bei Entscheidungsfindungsprozessen hinzugezogen wird. Zugleich kann es den Grundstein für eine neue, nachhaltige Beziehung zwischen Mensch und Natur legen.

„Ökosystemleistungen müssen Teil der ‚Denkstruktur‘ von Interessengruppen werden, die gemeinsame Standards und Methoden erfordert, die branchenübergreifend sind.“ Pavan Sukhdev, The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), UNEP <sup>1</sup>



Abbildung 2: Mit der Einigung auf die Ziele für nachhaltige Entwicklung (SDG) hat die UN Ziele zur Verbesserung des menschlichen Wohlergehens definiert. Viele dieser Ziele bauen auf den Beiträgen von Ökosystemleistungen zum Wohlergehen des Menschen auf.

Die Umsetzung des Ökosystemleistungskonzeptes steht im Einklang mit der internationalen Naturschutzpolitik, der EU-Biodiversitätsstrategie und allgemein mit den Zielen vieler nationaler Biodiversitätsstrategien im Alpenraum (vgl. „Politischer Hintergrund“, S. 40).

Die Anerkennung der Produkte und Dienstleistungen der Natur als Grundlage für unsere Wirtschaft und unser Wohlergehen ermöglicht einen anderen Blickwinkel auf das Warum, Wie und Woher wir diese Dienstleistungen beziehen: Es geht nicht nur darum, dass die Natur geschützt werden muss, sondern auch, dass wir Lebensqualität für uns und zukünftige Generationen sichern wollen. Dies hängt von der Natur selbst ab und ist gleichermaßen mit ihr verbunden. Die Berücksichtigung der Chancen und Grenzen von Ökosystemleistungen ist eine Frage der Umweltgerechtigkeit und -verantwortung. Daher ist dieser Ansatz zur Berücksichtigung der Natur auch ein Governance-Thema: Wir stehen in der Verantwortung, die beste Lösung auszuhandeln – die beste naturfreundliche und naturnahe Lösung.

Auch wenn das Projekt den ökonomischen Nutzen von Ökosystemleistungen nicht eingehend untersucht hat, veranlassen uns die oben genannten Ideen dazu, auch unser Finanzsystem zu überdenken: Ökosystemleistungen stellen die Grundlage unserer Wirtschaft – deshalb müssen wir sie auch wirtschaftlich berücksichtigen. In einem ersten Schritt müssen wir die ökonomische Dimension von Ökosystemleistungen im Hinblick auf ihren materiellen Input für unsere Wirtschaft (z.B. Wasser,

Nahrung, Rohstoffe), die Vermeidung höherer Kosten (z.B. durch Kontrollen vor Naturgefahren, Filter- und Reinigungsprozesse) und schließlich in Bezug auf Innovation (z.B. bionische und biochemische Funktionen), Kreativität (z.B. Kunst und spirituelle Inspiration) und ihren Beitrag zum persönlichen Wohlbefinden (z.B. Naturerlebnisse, körperliche Bewegung) erkennen.

Dabei werden diese Werte, die häufig als externe Kosten betrachtet werden, berechnet und langfristig in unser Preissystem integriert. Diese veränderte Herangehensweise könnte sich somit positiv auf unser Wirtschaftssystem und unser Verhalten auswirken. Dieses Thema wurde im begrenzten Rahmen dieses Projektes zwar untersucht, kann aber auch für zukünftige Arbeiten wichtige Impulse setzen.

1 / S. 5:

Pavan Sukhdev, The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB), UNEP

<https://www.sustainabilityprofessionals.org/summary-reporting-about-rio20-2012-conference-issp>

Abbildung 1:  
ifuplan

Abbildung 2:  
UN 2018

# ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN IM ALPENRAUM

## Ein Modell zum Verständnis von Ökosystemleistungen

Was sind Ökosystemleistungen im Alpenraum?

Auch wenn im wissenschaftlichen Bereich oder in verschiedenen Kontexten leicht abweichende Definitionen von Ökosystemleistungen verwendet werden, kann man allgemein sagen:

“Ökosystemleistungen sind Beiträge von der Natur, von denen der Mensch profitiert”.<sup>2</sup>

Dabei handelt es sich um eine Definition, die von den meisten Alpenländern auf nationaler Ebene berücksichtigt wird. Ökosystemleistungen existieren in allen regionalen oder nationalen Kontexten, daher ist jeder Versuch, klare territoriale Grenzen zwischen ihnen zu ziehen, schwer umsetzbar. Wir verstehen unter dem Alpenraum zum einen das Alpenkonventionsgebiet, zum anderen die Alpenregion entsprechend des Alpenraumprogrammes. Im Vergleich zur allgemeinen Wahrnehmung von Ökosystemleistungen in Europa betont der Begriff „Alpine Ökosystemleistung“ Leistungen, die im Alpenraum eine besondere Bedeutung haben. Im Kapitel „Auswahl von Ökosystemleistungen im Alpenraum“ (S.13) wird erklärt, wie man eine Auswahl alpiner Ökosystemleistungen definiert.



### Wie hängen Ökosystemleistungen mit dem menschlichen Wohlergehen zusammen?



Versorgungsleistungen sind oftmals Produkte, die aus Ökosystemen bezogen werden, wie etwa Holz für Energie oder Bauzwecke.

Abbildung 3: Beispiele für Versorgungsleistungen: Holz



Regulierungsleistungen sind Leistungen, die sich aus anderen Funktionen ergeben, wie etwa der Schutz von Gebieten vor Steinschlag.

Abbildung 4: Beispiele für Regulierungsleistungen: Schutz vor Steinschlag



Kulturelle Leistungen sind meist immaterielle Vorteile wie Naturerlebnisse und ästhetische Erfahrungen.

Abbildung 5: Beispiele für Kulturelle Leistungen

### Klassifizierung von Ökosystemleistungen

Ökosystemleistungen können in drei oder vier Kategorien unterteilt werden, vgl. hierzu Abbildung 6:

- \* Versorgungsleistungen sind oft Produkte, die von Ökosystemen bezogen werden, so etwa Nahrungsmittel, frisches Trinkwasser, Rohstoffe für Energie oder Bauwesen.
- \* Regulierungsleistungen sind Leistungen, die sich von Funktionen wie Klima- und Wasserregulierung oder der Eindämmung von Krankheitserregern ableiten; auch die Bestäubung ist in diesen Funktionen enthalten.
- \* Kulturelle Leistungen treten meist in Form von immateriellen Vorteilen auf, wie etwa Erholung, Gesundheitsförderung, Naturerlebnisse und ästhetische Erfahrungen, Inspiration etc.
- \* Unterstützungsleistungen sind Basisleistungen, die für andere Ökosystemleistungen benötigt werden. Bodenbildung, Nährstoffkreisläufe, Photosynthese oder Biodiversität gehören zu dieser Gruppe. Da diese Leistungen oftmals indirekt zu den ersten drei Kategorien zählen, werden Unterstützungsleistungen in der Regel nicht als solche behandelt.

Häufig wird die Kategorie „Unterstützungsleistungen“ nicht als eigener Abschnitt betrachtet, sondern mit den „Regulierungsleistungen“ zusammengelegt.

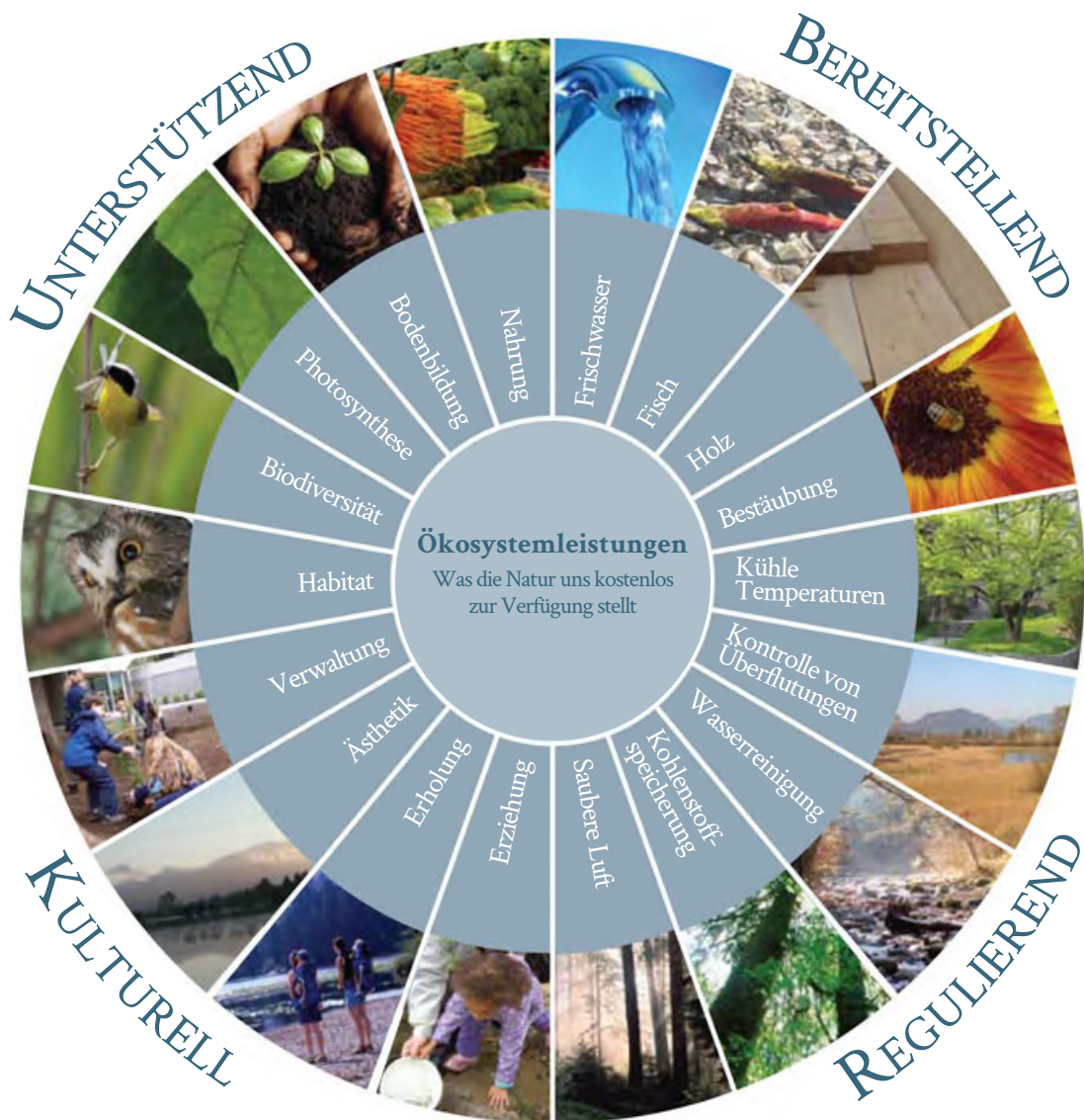


Abbildung 6: Sektionen von Ökosystemleistungen

Um ein vergleichbares System von Ökosystemleistungen zu erlangen, wurde in Europa eine gemeinsame Klassifizierung, das sogenannte CICES System, entwickelt. Dieses Klassifizierungssystem bietet eine Struktur, bestehend aus fünf verschiedenen Ebenen von Ökosystemleistungstypen. Es dient ebenso als gemeinsame europäische Grundlage zur Erstellung nationaler Erfassungs- und Bewertungssysteme für Ökosystemleistungen.

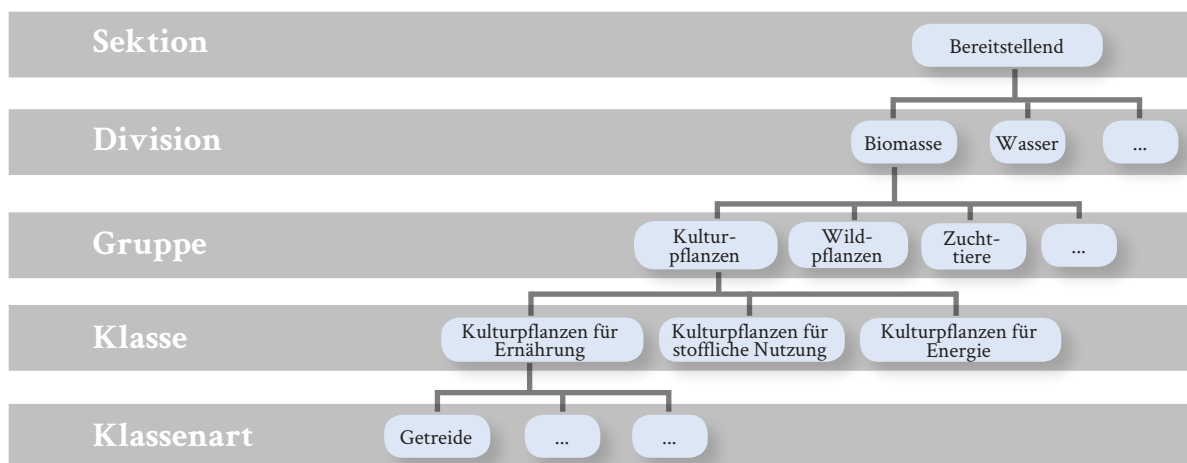


Abbildung 7: Klassifizierungssystem von Ökosystemleistungen innerhalb CICES



## Wechselwirkungen zwischen Ökosystemleistungen und dem menschlichen Wohlbefinden

Das Millennium Ecosystem Assessment hat den globalen Status von Ökosystemen, die Wechselwirkungen zwischen Mensch und Natur sowie dessen potenzielle Entwicklungsmöglichkeiten analysiert. Dies war die erste Studie, die die Relevanz von Ökosystemen für das menschliche

Wohlbefinden hervorgehoben hat. Darin wird das Konzept der Ökosystemleistungen aus einer innovativen Perspektive betrachtet: Es bewertet Ökosysteme und Umwelt nicht mehr als etwas, das außerhalb menschlicher Aktivitäten liegt, sondern als Grundlage des menschlichen Wohlbefindens. Daher ist ein sorgfältiges Management der Ökosysteme eine wesentliche Voraussetzung für unser Wohlbefinden.

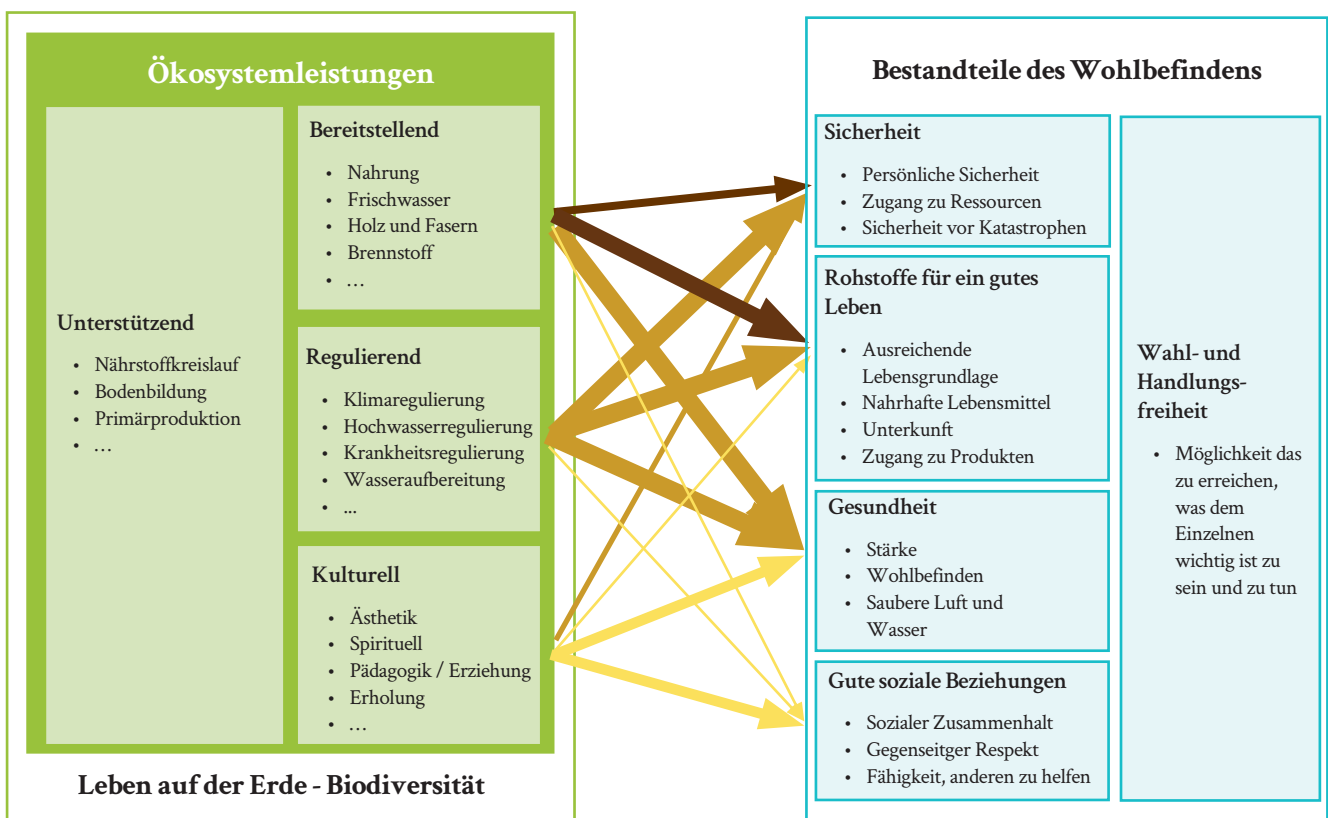


Abbildung 8: Wechselwirkungen zwischen Ökosystemleistungen und dem menschlichen Wohlbefinden

Abbildung 8 erklärt: Je dunkler der Pfeil, desto stärker der Einfluss sozioökonomischer Faktoren auf eine potenzielle Bereitstellung des Nutzens von Ökosystemleistungen; je dicker der Pfeil, desto stärker der Zusammenhang zwischen Ökosystemleistungen und dem menschlichen Wohlbefinden.



Abbildung 9

## Öffentliches Bewusstsein

Die Möglichkeiten zur Förderung einer nachhaltigen Entwicklung und zur Nutzung des Ökosystemleistungskonzeptes beruhen auch auf dem öffentlichen Bewusstsein und dem Allgemeinwissen. Umgekehrt können Ökosystemleistungen ein besseres Verständnis der Zusammenhänge zwischen Ökosystemen und unserem Wirtschafts- und Sozialsystem fördern. Die bestehenden Instrumente des Umweltmanagements oder der territorialen Entwicklung setzen jedoch auch ein gewisses Maß an öffentlichem Wissen und Bereitschaft zur Teilnahme und Teilhabe an den Prozessen voraus, die solche Instrumente erfordern.

Die Eurobarometer Studie<sup>3</sup> analysiert die Einstellung der europäischen Bürger zur biologischen Vielfalt. Auch wenn der Begriff „Ökosystemleistung“ relativ selten erwähnt wird und wenig darüber bekannt ist, zeigt eines der Ergebnisse der Studie, dass eine große Mehrheit der Europäer der Meinung ist, dass Gesundheit und Wohlbefinden von Natur und Biodiversität abhängen. Es existieren ebenfalls mehrere Studien zum Bewusstsein über die Natur, Ökosysteme und Biodiversität auf nationaler Ebene, die belegen, dass es ein allgemeines Bewusstsein für die Zusammenhänge zwischen Natur und menschlichem Wohlbefinden gibt. Dieses allgemeine Bewusstsein geht jedoch noch nicht mit entsprechenden Verhaltensänderungen in Bezug die Lebensweise oder das Konsumverhalten einher. Es gibt vielversprechende Initiativen von NGOs wie die CIPRA, Alpenvereinen und anderen, die zur Veränderung der Governance-Strukturen anregen. Das Ökosystemleistungskonzept wurde bisher nicht

genutzt und wird in diesem Zusammenhang nur selten erwähnt.

Bei der Umsetzung des Ökosystemleistungskonzeptes sind auch soziale Voraussetzungen zu berücksichtigen. Soziale Faktoren wie die Bevölkerungsdichte, die Altersstruktur, der Arbeitsmarkt, das Bildungsniveau, der kulturelle Hintergrund, die Einkommensverteilung und viele andere Faktoren beeinflussen die Art und Weise, wie Menschen Ökosysteme und Biodiversität erkennen, bewerten und behandeln. All diese Faktoren bilden den Rahmen für die Entwicklung eines Governance-Prozesses (vgl. Kapitel „Wie können Ökosystemleistungen bei Entscheidungsfindungsprozessen berücksichtigt werden?“, S. 33).

## Auswahl von Ökosystemleistungen im Alpenraum

Für die praktische Implementierung von Ökosystemleistungen in einem bestimmten Gebiet ist es notwendig, eine klare Definition und Auswahl der für dieses Gebiet relevanten Ökosystemleistungen zu treffen. Dieser Schritt ist erforderlich, bevor eine physische Bewertung der Ökosystemleistungen anhand von Indikatoren und Daten vorgenommen werden kann.

Eine endgültige Auswahl an „alpinen Ökosystemleistungen“ oder Ökosystemleistungen für den Alpenraum existiert nicht. Darüber hinaus ist es nahezu unmöglich zu behaupten, dass bestimmte Ökosystemleistungen nur im Alpenraum vorkommen. Einige Leistungen, wie die Regulierung spezifischer Naturgefahren, sind nur im Alpenraum relevant, z.B. Lawinen, Schlammlawinen und Steinschläge. Aber

auch diese können in anderen steilen Gebirgszügen und somit nicht nur in den Alpen vorkommen. Bei der Untersuchung der gemeinsam definierten Auswahl potenzieller Ökosystemleistungen im europäischen Klassifizierungssystem hat das Projekt AlpES Ökosystemleistungen von besonderer alpiner Relevanz identifiziert. Im Hinblick auf zeitliche und finanzielle Ressourcen haben wir uns auf acht dieser Ökosystemleistungen aus der CICES-Liste beschränkt, um jede Kategorie der Ökosystemleistungen abzubilden, die im Rahmen des AlpES-Projektes untersucht werden soll. Bei der Auswahl wurden auch spezifische Kriterien wie geographische Relevanz, Einfluss der lokalen und regionalen Politik, gute Verständlichkeit, Verfügbarkeit und die Annahme vorhandener Basisdaten berücksichtigt.

Tabelle 1: Liste ausgewählter Ökosystemleistungen mit alpiner Relevanz

Nr.	Ökosystemleistungen
1	Trinkwasser mit geringer oder keiner Behandlung
2	Grünlandbiomasse
3	Brennholz
4	Filtration von Oberflächengewässer durch Ökosysteme
5	Schutz von Gebieten vor Lawinen, Schlammlawinen und Steinschlag
6	CO <sub>2</sub> – Sequestrierung durch Wälder und Moore
7	Freizeitaktivitäten im Freien
8	Symbolische alpine Pflanzen, Tiere und Landschaften






### Wo sind diese Ökosystemleistungen in der Alpenlandschaft zu finden?

Beispiele für Ökosystemleistungen sind in Abbildung 10 dargestellt, wie z.B.

- \* Bergwälder, die Beiträge gegen die Luftverschmutzung durch Luftfilterung erbringen, sowie zur Erosionskontrolle und Klimaregulierung beitragen.
- \* Naturnahe Landschaften fördern Freizeit und Tourismus und bieten der Bevölkerung gesundheitliche Vorteile.
- \* Grünlandflächen erzeugen Biomasse, die von Rindern verbraucht wird.
- \* Moore und Auwälder im Alpenraum tragen zum Hochwasserschutz und zur Regulierung der Wasserqualität bei.
- \* Die alpine Umgebung kann auch ein Umfeld sein, das kulturelle und spirituelle Werte fördert.
- \* Bergwälder produzieren Holz, sie tragen zur Regulierung der Bodenqualität bei und bieten Lebensraum für Pflanzen- und Tierarten.

Abbildung 10: Beispiele für Ökosystemleistungen in einer alpinen Landschaft



Luftreinhaltung  
Erosionsschutz  
Klimaregulierung

Ästhetischer Wert &  
Ortssinn

Freizeit & Tourismus  
Gesundheit

Kulturelle &  
Spirituelle Werte

Nahrung

Holz  
Regulierung der Bodenqualität  
Artenvielfalt

Regulierung der Wasserqualität  
Hochwasserschutz

Nachfolgend sind einige Beispiele für Ökosystemleistungen aufgeführt, die für den Alpenraum von besonderer Bedeutung sind:



Die Ökosystemleistung ist in diesem Fall die quantitative Bereitstellung und Erneuerung von Oberflächen- und / oder Grundwasser.

Abbildung 11

#### Trinkwasser mit geringer oder keiner Behandlung

Die Trinkwasserversorgung ist ein entscheidender Beitrag der Ökosysteme zur Regulierung der quantitativen Versorgung, der räumlichen und zeitlichen Verteilung und der Qualität des Trinkwassers. Wasser, das aus Oberflächengewässern, Quellen und Grundwasserleitern entnommen wird, ist eine wichtige Leistung bei der Trinkwasserversorgung der alpinen Bevölkerung sowie von Millionen von Menschen außerhalb des Alpenraums. Die Wasserquellen (Oberflächenwasser, Quellen oder Grundwasser) können in den Alpenregionen unterschiedlich sein.



Diese Ökosystemleistung wirkt dem Auftreten von Lawinen, Schlammlawinen und Steinschlägen durch natürliche Vegetation entgegen, insbesondere durch Wälder (z.B. Bergwälder), Strauchvegetation und Grasland.

Abbildung 12





Diese Ökosystemleistung besteht darin, Gebiete und Umgebungen bereitzustellen, die die Ausübung von Freizeitaktivitäten im Freien fördern.

Abbildung 13

### **Freizeitaktivitäten im Freien**

Freizeitaktivitäten im Freien werden im Alpenraum in natürlichen und naturnahen Landschaften ausgeübt. Der Alpenraum ist eines der bekanntesten Freizeit- und Tourismusziele Europas. Damit ist er sowohl für die Alpenbevölkerung als auch für Millionen von Touristen außerhalb der Alpen ein bekanntes und sehr geschätztes Ziel. Tourismus und Freizeitaktivitäten sind ebenfalls ein wichtiger Wirtschaftszweig.

### **Schutz vor Lawinen, Schlammlawinen und Steinschlag**

Lawinen, Schlammlawinen und Steinschläge sind Phänomene in Gebirgszügen, die zu Verlusten von Leben und Eigentum führen können. Der natürliche Schutz vor diesen Gefahren ist daher eine hochrelevante Ökosystemleistung für die Alpenbevölkerung. Sie betrifft auch Menschen außerhalb der Alpen, wenn Verkehrswege oder landwirtschaftliche und gewerbliche Flächen gefährdet sind.

2 / S. 7:

“Ökosystemleistungen sind die Vorteile, die Menschen aus Ökosystemen ziehen”; [http://pdf.wri.org/ecosystems\\_human\\_wellbeing.pdf](http://pdf.wri.org/ecosystems_human_wellbeing.pdf)

3 / S. 12:

Eurobarometer Studie: Europäische Kommission (2015) :  
Einstellung der Europäer gegenüber Biodiversität. Brüssel  
(Special Eurobarometer, 436)

Abbildung 3,4,5,9,10,11,12,13 :  
ifuplan

Abbildung 6:  
Sektionen von Ökosystemleistungen  
[http://www.metrovancouver.org/services/regional-planning/  
PublishingImages/EcosystemServices.jpg](http://www.metrovancouver.org/services/regional-planning/PublishingImages/EcosystemServices.jpg)

Abbildung 7:  
Klassifizierungssystem von Ökosystemleistungen innerhalb  
CICES - Common International Classification of Ecosystem  
Services; <https://cices.eu/cices-structure/>

Abbildung 8:  
Wechselwirkungen zwischen Ökosystemleistungen und dem  
menschlichen Wohlbefinden  
MEA 2005

Tabelle 1:  
Liste ausgewählter Ökosystemleistungen mit alpiner Relevanz;  
verändert nach CICES V. 4.3, <https://cices.eu/cices-structure/>

# KARTIERUNG UND BEWERTUNG VON ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN

## Was bedeutet Kartierung und Bewertung?

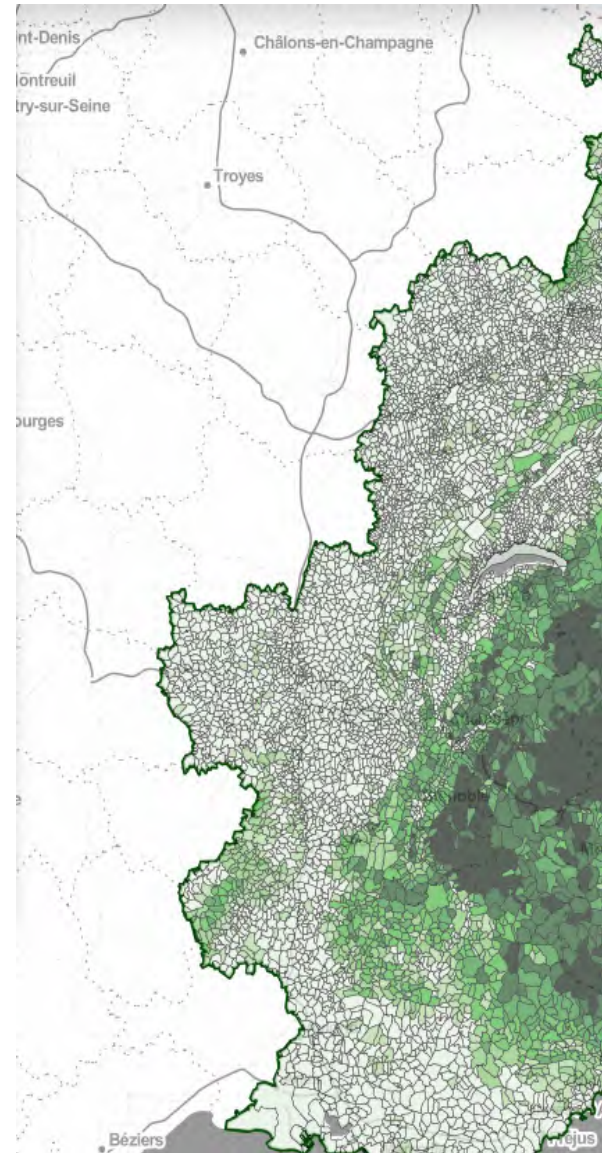
Die Begriffe Kartierung und Bewertung werden oft in einem feststehenden Zusammenhang verwendet, wenn es um Ökosystemleistungen geht. Sie spiegeln jedoch unterschiedliche Aspekte eines integrierten Prozesses wider.

In diesem Kontext bezeichnet „Bewertung“ im Allgemeinen die Zusammenstellung, Analyse und Interpretation von Daten über Ökosystemleistungen mit dem Ziel, Informationen bereitzustellen, die am zur Unterstützung von Entscheidungsprozessen verwendet werden können.

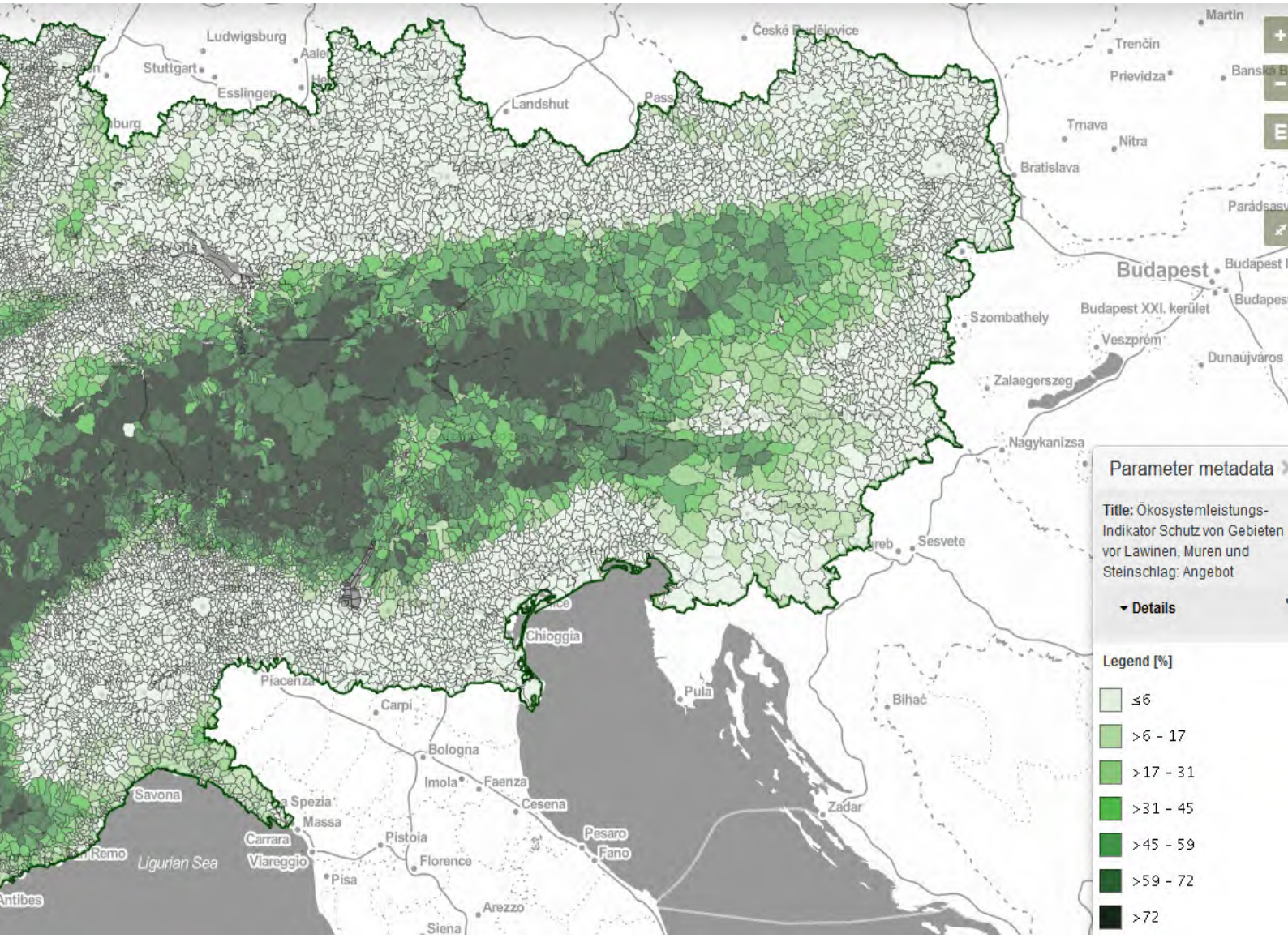
„Kartierung“ kann verschiedene Konnotationen haben: Die „Kartierung von Ökosystemen“ bezieht sich auf eine Abgrenzung von Ökosystemen, die Ökosystemleistungen bereitstellen können; die „Kartierung von Ökosystemleistungen“<sup>4</sup> bezieht sich auf eine kartographische Darstellung von (quantifizierten) Indikatoren für Ökosystemleistungen in einem geographischen Raum und Zeit. Schließlich kann die Kartierung von Ökosystemleistungen in einem sozialen Kontext auch als die Darstellung der Wahrnehmung von Ökosystemleistungen durch den Menschen verstanden werden.

Kartierung und Bewertung sind arbeitsintensive Aufgaben; die Ziele sollten daher vor Beginn genau festgelegt werden. Welche Fragen erfordern Antworten oder welche Managemententscheidungen müssen unterstützt werden? Wenn beispielsweise die Entwicklung des Tourismus im Alpenraum auf der Agenda steht, könnten betroffene Ökosystemleistungen wie etwa die Nahrungsmittel- und Holzversorgung, der Schutz vor Naturgefahren oder die Trinkwassernutzung, aber auch die am besten geeigneten Gebiete für touristische Attraktionen adressiert werden. Relevante Zielkonflikte („Trade-offs“) müssen identifiziert werden, einhergehend mit einem potenziellen Ausgleich im Falle einer Abnahme von Ökosystemleistungen. Die Bewertung und Kartierung von Ökosystemen können verschiedene sektorale und sektorübergreifende Entscheidungsprozesse unterstützen; sowohl konzeptionelle als auch methodische Aspekte beeinflussen die Wahl des geeigneten Entscheidungsmodells.

Abbildung 11: AlpES WebGIS Karte: Schutz von Gebieten vor Lawinen, Schlammlawinen und Steinschlag: Schutz durch Wälder







## Wie Ökosystemleistungen bewertet werden können

### Angebot, Fluss und Nachfrage von Ökosystemleistungen

Bei der Bewertung von Ökosystemleistungen ist es wichtig zu unterscheiden, welche Art von Interaktion zwischen Ökosystemleistungen beschrieben werden soll. Angebot, Fluss und Nachfrage sind die Hauptunterscheidungen, die zur Gruppierung von Interaktionen mit Ökosystemleistungen verwendet werden (vgl. Abbildung 12):

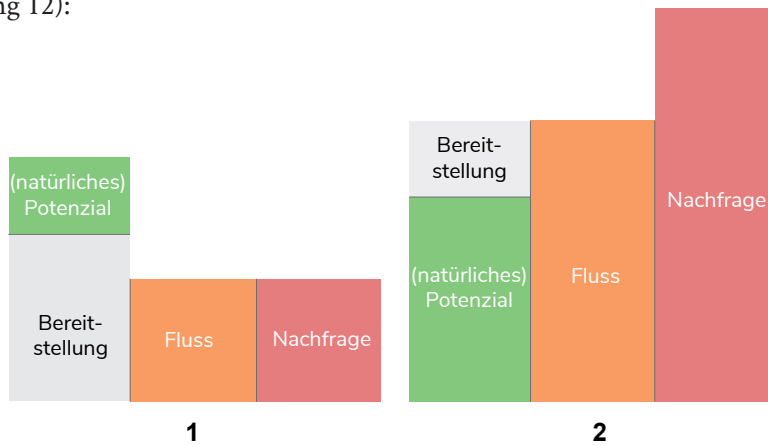


Abbildung 12: Schema von Angebot, Fluss und Nachfrage: Beispiel 1 beschreibt eine Situation, in der die Nachfrage durch den Fluss von Ökosystemleistungen innerhalb der Grenzen der tatsächlichen Bereitstellung gedeckt werden kann. Beispiel 2 stellt eine Situation dar, in der die Nachfrage nicht durch den Fluss gedeckt werden kann, sogar wenn das natürliche Potenzial übernutzt wird. Das bedeutet, dass die Nachfrage durch andere Quellen gedeckt werden muss.

\* Das Angebot („supply“) beschreibt die Bereitstellung von Ökosystemleistungen durch ein Ökosystem. Es kann entweder in das potenzielle Angebot (auch als Kapazität bezeichnet), das dem natürlichen Beitrag zur Erzeugung von Ökosystemleistungen entspricht (z.B. Wildbeeren in einem Wald) oder in die tatsächliche Bereitstellung unterteilt werden. Menschliche Einflüsse, die das Angebot erhöhen bzw. verringern, werden nicht in das potenzielle Angebot miteinbezogen. Die tatsächliche Bereitstellung einer Ökosystemleistung ergibt sich aus der gegenwärtigen Nutzung innerhalb eines Ökosystems (z.B. die Bereitstellung von Beeren aus dem Beerenanbau). Hier werden auch die menschlichen Einflüsse berücksichtigt.

\* Der Fluss („flow“) beschreibt Ökosystemleistungen oder deren Bündel innerhalb eines bestimmten Gebiets, in dem sie tatsächlich über einen bestimmten Zeitraum genutzt werden (z.B. tatsächlich geerntete Beeren aus dem Beerenanbau).

\* Die Nachfrage („demand“) beschreibt die Nachfrage nach Ökosystemleistungen, ihren Produkten und ihren Nutzen für die Gesellschaft, Einzelpersonen und Interessengruppen, die gegenwärtig in einem bestimmten Gebiet verwertet, konsumiert oder genutzt werden (z.B. die lokale Marktnachfrage nach Beeren).

Detailliertere Informationen, Definitionen sowie Darlegungen der Beziehung zwischen den Bewertungsarten von Ökosystemleistungen finden Sie im Kurzbericht „Framework for Alpine ES, main ecosystems and possible indicators“.

**Unter dem Angebot von Ökosystemleistungen versteht man die Bereitstellung von Leistungen wie Holz, sauberes Wasser oder Erholungslandschaften in einem Bergtal. Der Fluss bedeutet die Menge an Holz, Wasser oder Erholungslandschaften, die genutzt wird und die Nachfrage stellt die Menge dar, die die Menschen in einem Gebiet nachfragen.**

#### **Häufige Herausforderungen bei der Bewertung von Ökosystemleistungen**

Die Bewertung von Ökosystemleistungen kann sowohl methodisch als auch praktisch eine große Herausforderung darstellen. Diese sind jedoch zu bewältigen und stellen keinen ernsthaften Grund dar, um auf die Nutzung des Ökosystemleistungskonzeptes zu verzichten.

- \* Zur Beschreibung von Ökosystemleistungen stehen viele Indikatoren zur Verfügung, jedoch fehlen oft geeignete Daten, so dass nur grobe Schätzungen über das tatsächliche Angebot, den Fluss und die Nachfrage von Ökosystemleistungen unternommen werden können.
- \* Die Bewertung der Nachhaltigkeit von Landnutzungen muss sich auf die Kapazität des Ökosystems hinsichtlich der Erbringung bestimmter Leistungen beziehen. Es ist oft schwierig, diese Kapazität zu erfassen, da die meisten Ökosysteme im Laufe der Zeit durch die menschliche Nutzung überprägt wurden.
- \* Die geographischen Nachfragegebiete für Ökosystemleistungen können sich von denen für das Angebot von Ökosystemleistungen unterscheiden; manchmal können sie sogar in beträchtlicher Entfernung voneinander liegen. Ein gemeinsames Verständnis davon, wie die Nutzung einer außerhalb des entsprechenden Gebiets liegenden Ökosystemleistung integriert werden kann, ist noch nicht erreicht.
- \* Weitere methodische Herausforderungen hängen mit dem Ausmaß des menschlichen und technischen Einflusses sowie des Kapitals auf die Bereitstellung von Ökosystemleistungen zusammen, verbunden mit der Frage, ob abiotische Umweltleistungen (wie Wind, Wasserkraft, Gesteine und Mineralien) sowie die Rolle der biologischen Vielfalt berücksichtigt werden sollen.

**Herausforderungen für eine breitere Anwendung des Ökosystemleistungskonzeptes liegen in der Suche nach aktuellen, für den jeweiligen Maßstab geeigneten Daten (z.B. Berggemeinden, Täler oder sogar Gebirgszüge oder der gesamte Alpenraum). Schwellenwerte für die nachhaltige Nutzung von Ökosystemleistungen müssen definiert werden (z.B. maximale Wasserentnahme für Trinkwasser oder maximaler Ertrag von Grünland). Darüber hinaus ist die Integration von Ökosystemleistungen, die außerhalb des Gebiets erbracht werden, erforderlich (z.B. Wasser, das aus anderen Tälern zur Bewässerung importiert wird, Lebensmittel, die aus anderen Gebieten importiert werden). Schließlich ist es notwendig, zwischen Ökosystemfunktionen und externen Faktoren (z.B. Inputs aus der Berglandwirtschaft, Weidewirtschaft) zu unterscheiden, die zur Bereitstellung von Ökosystemleistungen beitragen.**



## Indikation und Quantifizierung

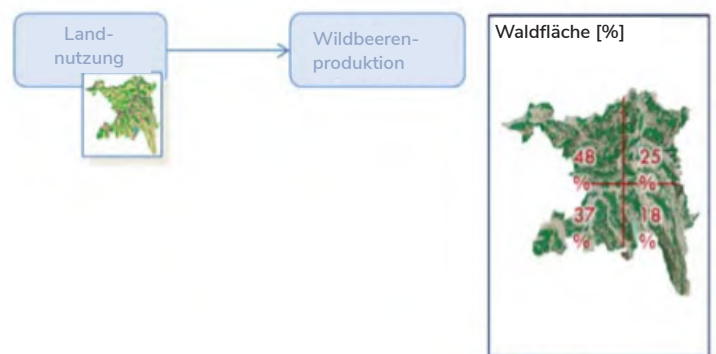
Die Bewertung von Ökosystemleistungen ist auf verschiedenen Ebenen möglich

Die Bewertung von Ökosystemleistungen erfordert einen gewissen Aufwand, da zuweilen keine geeigneten Daten verfügbar sind. Daher werden drei hierarchische Ansätze mit zunehmender Komplexität (sogenannte „Tiers“) für die Abbildung von Ökosystemleistungen angewendet:

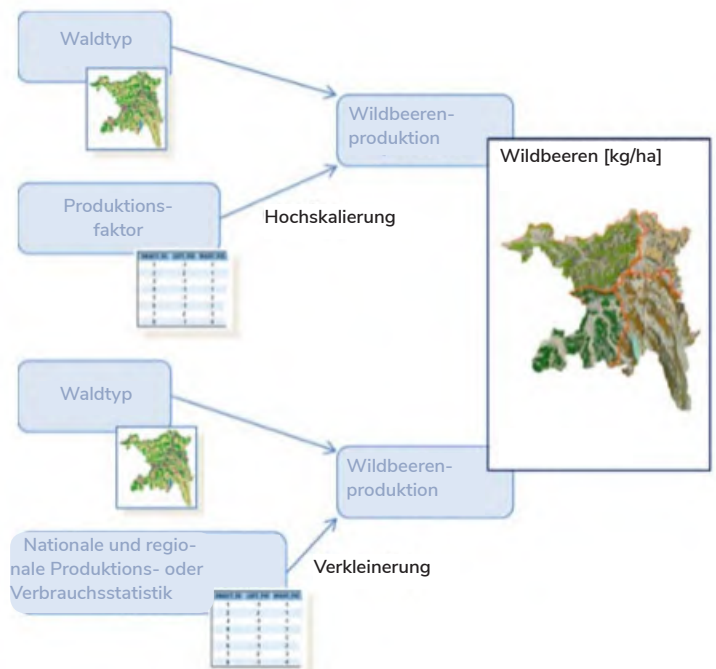
\* „Tier 1 – Kartierung von Ökosystemleistungen mit verfügbaren Indikatoren“: Ein grundlegender Ansatz zur Bewertung von Ökosystemleistungen besteht darin, bestehende, weit verbreitete (großräumige) Datensätze (z.B. Satellitendaten) als Annäherungswerte für die Bereitstellung von Ökosystemleistungen zu verwenden. Die meisten Indikatoren dieses Ansatzes verwenden Landnutzungs- und Landbedeckungsdaten, Monitoringkarten für die Biodiversität, nationale Waldbestände usw. Es werden auch Bewertungen verwendet, die auf Expertenschätzungen basieren. So können beispielsweise ausgewählte Landbedeckungsklassen aus Satellitenbildern repräsentativ für die Holzproduktion herangezogen werden.

\* „Tier 2 – Kartierung von Ökosystemleistungen, die verschiedene Indikatoren mit Landnutzungsdaten verknüpfen“: Landbedeckungs- und Landnutzungsdaten sowie spezifische Umweltdaten von nationaler bis lokaler Ebene werden verwendet, um Angebot, Fluss und Nachfrage von Ökosystemleistungen zu beschreiben. So kann beispielsweise die Dichte eines Bergwaldes an steilen Hängen auf eine Ökosystemleistung zur Prävention von Naturgefahren hinweisen.

### Tier 1

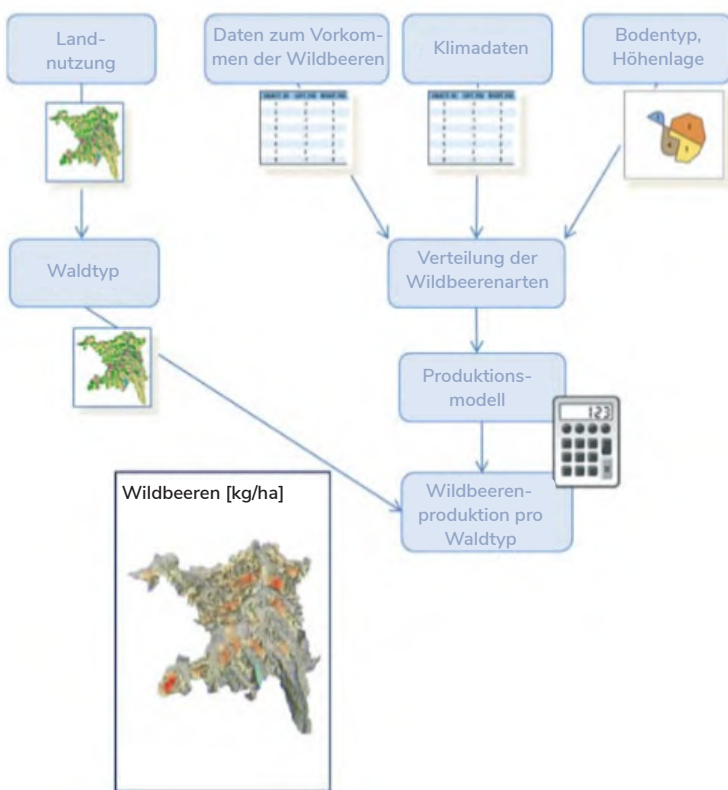


### Tier 2





### Tier 3



\* „Tier 3 – Modellbasierte Ansätze zur Abbildung von Ökosystemleistungen“: Biophysikalische Prozesse werden mit einem GIS oder einer anderen Software modelliert, anstatt Indikatordaten durch einfache Zusammenhänge miteinander zu verknüpfen oder neue Daten zu Themen zu generieren, für die bisher keine Daten vorliegen. So wird beispielsweise die Erzeugung von Wildbeeren auf Grundlage von Boden-, Klima- und Vegetationsdaten modelliert. Die Erstellung eines solchen Modells ist zeitaufwendig und erfordert Expertenwissen in der Modellierung. Darüber hinaus müssen solcherart Modelle mit Vorsicht eingesetzt werden: Je mehr Faktoren einbezogen werden, desto höher wird das Risiko, dass die Ergebnisse einen größeren Spielraum für Abweichungen aufweisen. Daher müssen diese Modelle oft an die lokalen Gegebenheiten angepasst werden.

Die Wahl des bevorzugten Ansatzes hängt von den verfügbaren Daten, den Arbeitsmitteln und den Anforderungen an das Ergebnis ab. Indikatoransätze sind selten auf einen bestimmten Ansatz beschränkt, sondern verteilen sich auf diese und kombinieren verschiedene Eigenschaften der Ansätze.

Abbildung 13: Verschiedene „Tier“ zur Bewertung von Ökosystemleistungen.

### Biophysikalische Bewertung und soziokulturelle Einschätzung

Die Bewertung von Ökosystemleistungen ist die Voraussetzung für ihr Management. Es ist notwendig zu wissen, wo wie viel einer Ökosystemleistung erzeugt wird und unter welchen fördernden oder limitierenden Bedingungen dies geschieht. Diese Bewertung kann zwar auf qualitativen Schätzungen beruhen, jedoch lassen genauere qualitative Daten zuverlässigere Aussagen zu.

Neben der biophysikalischen Bewertung der Grundlagen für Ökosystemleistungen spielen auch die Einschätzung und Analyse aus soziokultureller Sicht eine wichtige Rolle: So kann der Wert von Ökosystemleistungen je nach Faktoren wie kulturellem Hintergrund, Wissensstand und sozioökonomischem Status unterschiedlich geschätzt werden.

Ökosystemleistungen können Werte auf verschiedensten Ebenen zugeschrieben werden, wie z.B.:

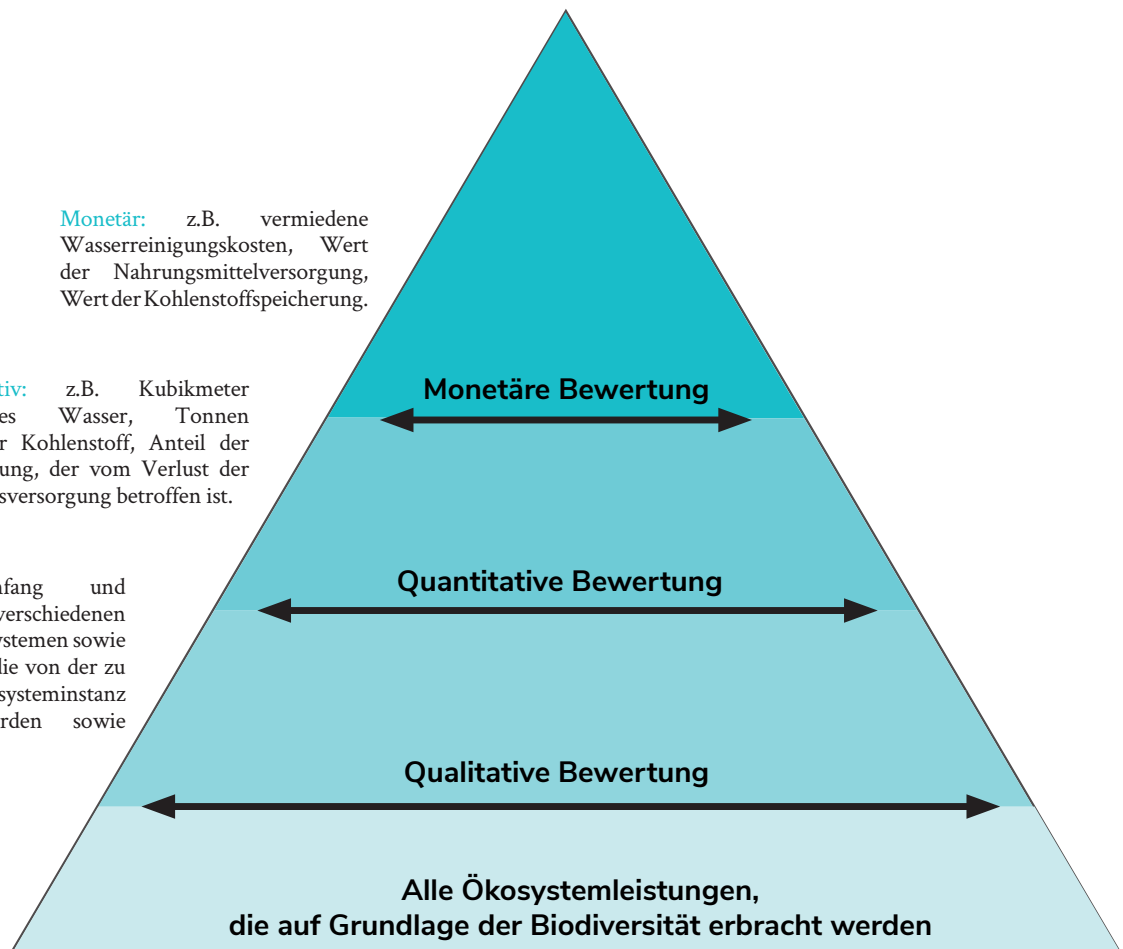
- \* die persönliche Wertschätzung für die Existenz einer Ökosystemleistung (z.B. geschmackvolle Früchte, sauberes Trinkwasser, bauwürdiges Holz),
  - \* quantitative Werte, die auf der Messung der Bereitstellung von Ökosystemleistungen basieren (z.B. durch Bergwälder geschützte Flächen, geerntetes Heu von Weiden),
  - \* die Definition des Anteils der in Anspruch genommenen Leistungen (z.B. Altholz als Prozentsatz der Waldzuwächse, entnommenes Wasser als Anteil am erneuerten Grundwasserspiegel)
- \* die Nachfrage an sowie die räumliche Verteilung von Ökosystemleistungen sind ebenfalls relevante Informationen (vgl. Abbildung 15).
  - \* schließlich können monetäre Werte auf physikalisch quantifizierte Ökosystemleistungen zurückgeführt werden (vgl. auch Abbildung 14).

Abbildung 14: Schema zur Erläuterung der Abstufung von qualitativen, quantitativen und monetären Bewertung von Ökosystemleistungen .

**Monetär:** z.B. vermiedene Wasserreinigungskosten, Wert der Nahrungsmittelversorgung, Wert der Kohlenstoffspeicherung.

**Quantitativ:** z.B. Kubikmeter gereinigtes Wasser, Tonnen gelagerter Kohlenstoff, Anteil der Bevölkerung, der vom Verlust der Nahrungsvorsorgung betroffen ist.

**Qualitativ:** Umfang und Materialität der verschiedenen Vorteile von Ökosystemen sowie der Biodiversität, die von der zu bewertenden Ökosysteminstanz bereitgestellt werden sowie Wissenslücken.



### Datensätze und Datenerfassung

Die Daten für die Bewertung von Ökosystemleistungen hängen vom geographischen Umfang der Bewertung ab. Die Kartierung und Bewertung beruhen oft auf bestehenden Produkten von Ökosystemkartierungen oder anderen natürlichen und künstlichen Einheiten. Datensätze, die sich auf Ökosystemleistungen beziehen, existieren oft bereits auf nationaler und europäischer Ebene. Auf regionaler oder lokaler Ebene müssen solche Datensätze in der Regel extra aufbereitet werden. Relevante Daten könnten daher folgendermaßen kategorisiert werden:

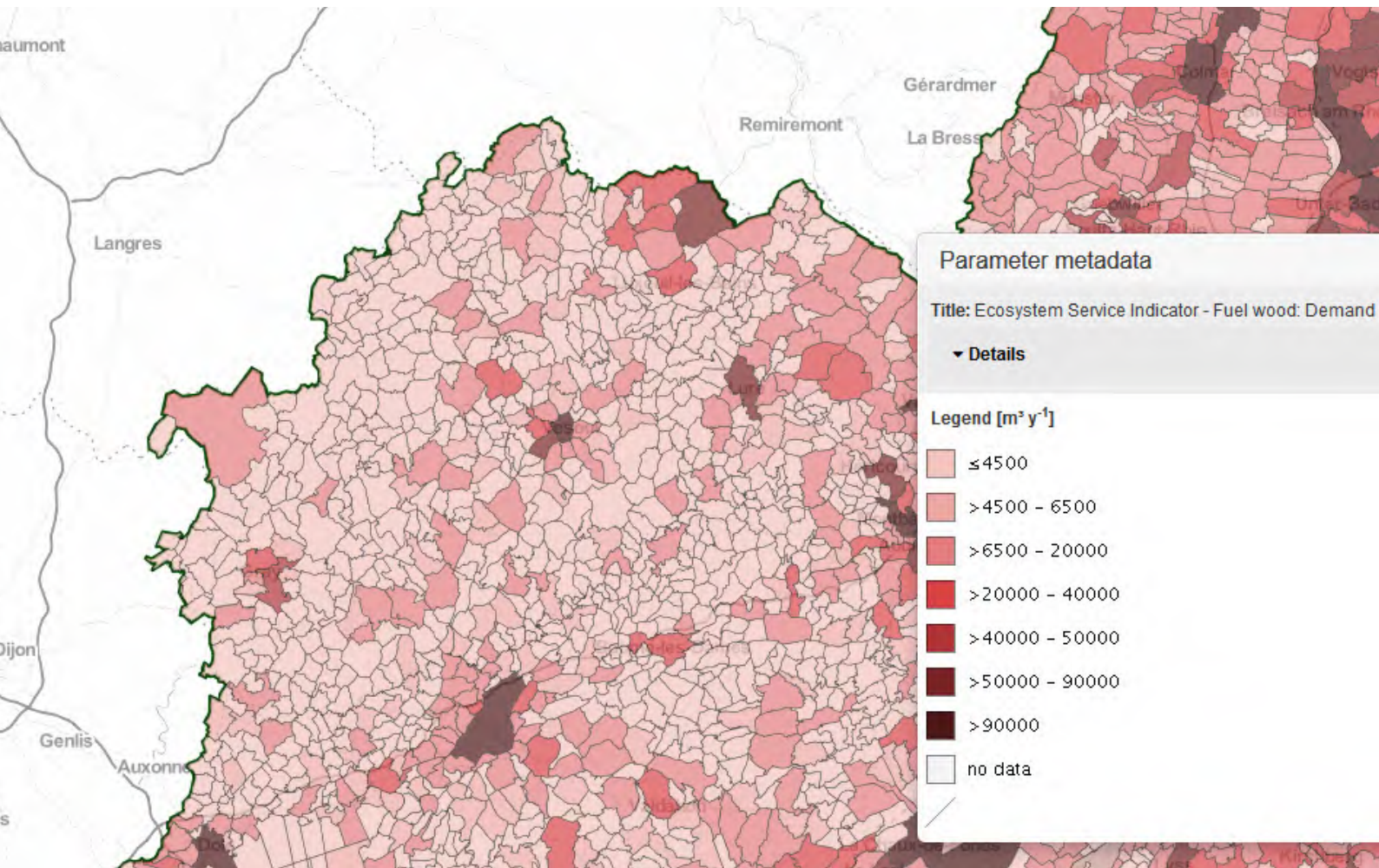
- \* Landnutzungsdaten: Diese könnten auf Satellitenbildern beruhen, wie beispielsweise verfügbaren europaweiten Corine Land Cover- oder Copernicus-Datensätze, nationalen topographischen und Luftbilddaten, modellierten Landnutzungsdaten, wie der Central European Habitat Map (CEH), oder sogar regionalen Gebietskartierungsdaten.
- \* Spezialisierte Datensätze: Diese können Informationen über Klima, Vegetation, Boden, Gewässer sowie Höhenmodelle liefern.
- \* Gemeinschaftlich erzeugte Daten: Dies können geographische Daten sein, wie z.B. topographische Daten, OpenStreetMap oder Metadaten von anderen Social Media Plattformen wie Flickr, Instagram, etc. Der Zugang sowie die Nutzungsrechte sind hier Kernpunkte für diese Art von Daten.

- \* Statistische Datensätze: Sie entsprechen in der Regel den zugrunde liegenden Verwaltungseinheiten, aus denen sie bewertet wurden. Europäische Daten sind gleichermaßen zugänglich (EUROSTAT), zusammen mit nationalen Daten, die in der Regel aus staatlichen statistischen Datensätzen bestehen.

Ein Überblick über die national und international verfügbaren Datensätze mit Informationen zu Habitattypologien, Zeitrahmen und Beschlüssen ist in dem Kurzbericht „Framework for Alpine ES, main ecosystems and possible indicators“ enthalten.

Abbildung 15: Karte mit der Nachfrage an der Ökosystemleistung Brennholz mit Angabe der Bereitstellung in m<sup>3</sup> pro Jahr und Gemeinde





## Technische Einschränkungen des Konzepts

In der wissenschaftlichen Diskussion wird ein theoretischer und praktischer Ansatz für eine integrierte Kartierung und Bewertung vorgeschlagen. Diese integrierte Bewertung setzt nicht nur wissenschaftliche Belege in entscheidungsrelevante Erkenntnisse um, sondern zielt auch darauf ab, Daten über biophysikalische und sozioökonomische Komponenten miteinander zu verknüpfen und Zusammenhänge in Beziehung mit gesellschaftlichen Fragen zu integrieren. Auch hier ist der grundlegende und übergreifende Rahmen der Beurteilung ihre Zielsetzung, d.h. die Fragestellung oder die Problemstellung, welche eine Reaktion erfordert. Die Kartierung und Bewertung von Ökosystemleistungen hat unterschiedliche Stärken, aber auch Grenzen.

Im Allgemeinen ist die kartographische Darstellung von Ökosystemleistungen auf Karten ein nützliches Mittel, um relevante Informationen an Interessengruppen zu vermitteln. Die Hauptstärken der Kartierung von Ökosystemleistungen sind:

- \* Interaktionen, Zielkonflikte („trade-offs“) und Synergien zwischen Ökosystemleistungen sowohl auf räumlicher als auch auf zeitlicher Ebene zu kommunizieren,
- \* • den Zusammenhang zwischen Angebot, Fluss und Nachfrage von Ökosystemleistungen oder zwischen Ökosystemen, die Leistungen bereitstellen und den Nutznießern, die solche Leistungen in Anspruch nehmen zu ermitteln und zu vergleichen,

- \* die räumlichen Beziehungen überall dort, wo es Hotspots und Coldspots von Ökosystemleistungen gibt, besser zu verstehen und die Auswahl, Planung und Bewirtschaftung von Gebieten für spezifische Fragen des Umweltmanagements, für Naturschutz und grüne Infrastrukturen zu unterstützen,
- \* schließlich, um Diskussionen über Lösungen und Alternativen anzuregen.

Auf der anderen Seite kann die Anwendung der Kartierung von Ökosystemleistungen auch folgende Schwächen aufweisen:

- \* Daten, die unmittelbar Ökosystemleistungen repräsentieren, sind oft nicht verfügbar, weshalb Landbedeckungsdaten oft als Annäherung verwendet werden. Somit werden



Abbildung 16

die mit der Landnutzung verbundenen Ökosystemleistungen überrepräsentiert, während andere Ökosystemleistungen bei politischen Entscheidungen vernachlässigt werden können,

- \* eine Überrepräsentation einer einzelnen Ökosystemleistung, ohne deren Wechselbeziehung mit anderen Funktionen und Ökosystemleistungen zu berücksichtigen, kann zu negativen Folgen für nicht in Betracht gezogene Ökosystemleistungen führen (z.B. dort, wo die Bereitstellung von Nahrungsmitteln überrepräsentiert wird, werden andere Effekte im Zusammenhang mit der Regulierung von Grundwasser oder Bodenerosion vernachlässigt),
- \* • das Angebot an Ökosystemleistungen wird häufiger kartiert als ihre Nachfrage. Um Entscheidungsprozesse zu unterstützen, ist jedoch das Verhältnis zwischen Angebot und Nachfrage

relevant, da so die Nachhaltigkeit der Nutzung von Ökosystemleistungen wiedergegeben wird,

- \* räumliche und zeitliche Skalen von Kartierungen von Ökosystemleistungen sowie von Entscheidungsfindungsprozessen können voneinander abweichen, z.B. in Bezug auf Verwaltungsgrenzen oder bei der Berücksichtigung saisonaler Ereignisse,
- \* es besteht das Risiko einer sehr theoretischen Bewertung, wenn sich nur auf Daten verlässt, ohne das Wissen von lokalen Entscheidungsträgern zu berücksichtigen,
- \* die Komplexität ökologischer Wechselwirkungen macht Informationen über Ökosystemleistungen oft unsicher. Daher sollte die potenzielle Unsicherheit von Bewertungen auf Grundlage der Kartierung von Ökosystemleistungen dargestellt werden.

4 / S. 19:

„Ökosystemkartierung“, „Kartierung von Ökosystemleistungen“: Jacobs, S.; Verheyden, W. & Dendoncker, N. (2017). Why to map? In: Burkhard, B. & Maes, J. (Hg.): Mapping Ecosystem Services. Sofia: Pensoft Publishers, S. 173–177

Abbildung 11:

AlpES WebGIS Karte: Schutz von Gebieten vor Lawinen, Schlammlawinen und Steinschlag: Schutz durch Wälder  
<http://www.alpes-webgis.eu/>

Abbildung 12:

Schema von Angebot, Fluss und Nachfrage: Beispiel 1 beschreibt eine Situation, in der die Nachfrage durch den Fluss von Ökosystemleistungen innerhalb der Grenzen der tatsächlichen Bereitstellung gedeckt werden kann. Beispiel 2 stellt eine Situation dar, in der die Nachfrage nicht durch den Fluss gedeckt werden kann, sogar wenn das natürliche Potenzial übernutzt wird. Das bedeutet, dass die Nachfrage durch andere Quellen gedeckt werden muss. AlpES

Abbildung 13:

Verschiedene „Tier“ zur Bewertung von Ökosystemleistungen  
European Commission (2014): Technical Report. Mapping and Assessment under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020, p. 69

Abbildung 14:

Schema zur Erläuterung der Abstufung von qualitativen, quantitativen und monetären Bewertung von Ökosystemleistungen. The economics of ecosystems & biodiversity. An interim report, 2008, p. 33.

Abbildung 15: Karte mit der Nachfrage an der Ökosystemleistung Brennholz mit Angabe der Bereitstellung in m<sup>3</sup> pro Jahr und Gemeinde. <http://www.alpes-webgis.eu/>

Abbildung 16:

ifuplan



# VERWALTUNG UND ERHALTUNG VON ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN

## Wie können Ökosystemleistungen bei Entscheidungsfindungsprozessen berücksichtigt werden?

Es bestehen Wechselwirkungen zwischen Ökosystemen und der menschlichen Gesellschaft (vgl. Abbildung 17).

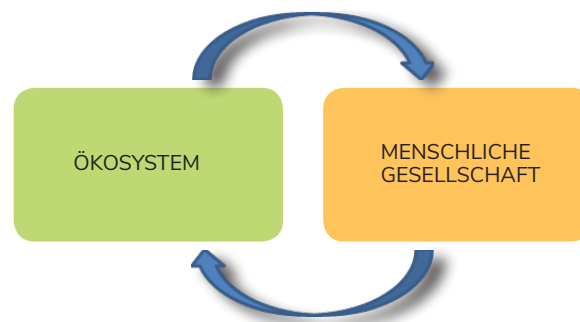


Abbildung 17: Entscheidungen der menschlichen Gesellschaft führen zu Veränderungen in Ökosystemen und der Bereitstellung ihrer Leistungen (z.B. Waldrodungen und Verlust von Waldökosystemleistungen), und die Bereitstellung von Leistungen hat Auswirkungen auf die menschliche Gesellschaft (z.B. Veränderungen bei den Wasserabflüssen für Landwirtschaft und Wirtschaft).

In Anbetracht der besonderen Bedeutung der Erhaltung von Ökosystemleistungen für das menschliche Wohlbefinden stellt sich die Frage: wie können Ökosystemleistungen in unsere Entscheidungen einbezogen werden? Darüber hinaus: was sind die Hauptvorteile und Grenzen des Ökosystemleistungskonzeptes für Entscheidungsfindungsprozesse?

Derzeit gibt es kein praktisches Konzept, wie Ökosystemleistungen bei Entscheidungsprozessen berücksichtigt werden können. Sie können aber durchaus als informelle Grundlage genutzt werden und könnten – langfristig gesehen – Teil von rechtlich fundierten Instrumenten wie Umweltverträglichkeitsprüfungen oder der Raumplanung zur Unterstützung von Entscheidungsprozessen werden. Einige der Aspekte des Ökosystemleistungsansatzes, die für Entscheidungsprozesse in Bezug auf eine nachhaltige Entwicklung von Vorteil sind, sind nachfolgend aufgeführt:

- \* Ökosystemleistungen erklären, wie wir als Menschen von der Bereitstellung und Erhaltung von Naturgütern und -funktionen abhängig sind und von ihnen beeinflusst werden. Es liegt daher in unserem eigenen Interesse, Ökosystemleistungen für die Bereitstellung eines guten Lebens und unseres Wohlbefindens zu berücksichtigen und zu fördern,
- \* der Zusammenhang zwischen Angebot und Nachfrage von Ökosystemleistungen setzt klare Grenzen für die Nutzbarkeit von Ökosystemen und definiert, wie verschiedene Flächen von Angebot und Nachfrage miteinander verknüpft sind,
- \* die Zielkonflikte („trade-offs“) zwischen verschiedenen Ökosystemleistungen werden deutlich: wenn wir z.B. die Nahrungsmittelproduktion in Überschwemmungsgebieten intensivieren, haben wir vielleicht weniger Hochwasserschutz. Somit kann der Abwägungsprozess über die Auswirkungen unserer Aktivitäten auf verschiedene Ökosystemleistungen auf solch

einem kohärenten Konzept beruhen. Dies könnte einer der Bausteine für eine Form der regionalen Umweltpolitik sein, bei der verschiedenen Interessengruppen einer Gesellschaft gemeinsam darüber entscheiden, wie eine nachhaltige Entwicklung erreicht werden kann.

Einige der relevanten Vorteile und Einschränkungen sind in Abbildung 18 durch entsprechende Schlüsselwörter definiert.

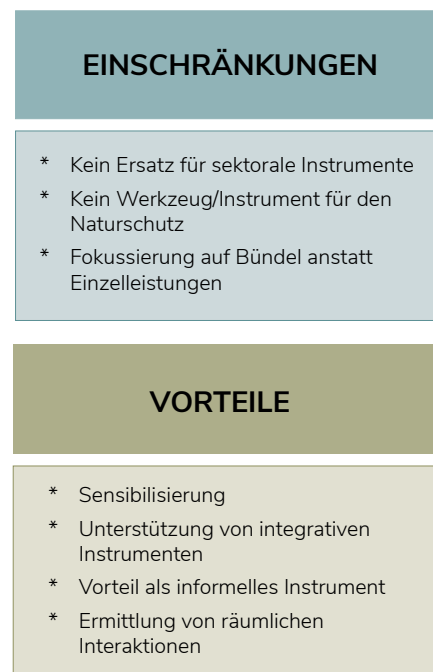


Abbildung 18: Hauptvorteile und Einschränkungen des Ökosystemleistungskonzepts

Abbildung 19: Kulturlandschaft - stellt die Zusammenhänge zwischen Ökosystemleistungen und der menschlichen Gesellschaft dar.





- \* **Sensibilisierung:** Das Ökosystemleistungskonzept fördert eine integrative bzw. ganzheitliche Sicht auf die Nutzung von Ökosystemen und deren Leistungen. Ein Verständnis der Bereitstellung von Ökosystemleistungen macht die Abhängigkeit der menschlichen Gesellschaft sichtbar und schafft ein Bewusstsein für diese naturbezogenen Leistungen. Der Vergleich des Angebots der Leistungen unter verschiedenen Entwicklungsszenarien kann helfen, die mit diesen Szenarien verbundenen Zielkonflikte („trade-offs“) aufzudecken und zu erklären.
- \* **Unterstützung von integrativen Instrumenten:** Das Konzept der Ökosystemleistungen kann horizontale Managementinstrumente wie territoriale Entwicklung und Raumordnung stark unterstützen. Es gibt jedoch kein etabliertes, klar strukturiertes Instrument, das auf dem Ökosystemleistungsansatz aufbaut und diesen nutzt.
- \* **Vorteil als informelles Instrument:** Das Ökosystemleistungskonzept kann als informelles Instrument sehr nützlich sein, das verschiedene Anforderungen eines klar definierten Gebiets für Entscheidungsträger und die breite Öffentlichkeit zusammenführt. Es kann erklären, was das Angebot an Ökosystemleistungen ist, was der Fluss und die Nachfrage nach Ökosystemleistungen sind und wie sie von verschiedenen Entwicklungsoptionen beeinflusst werden können.
- \* **Identifizierung von räumlichen Interaktionen:** In der Angebots-Nachfrage-Fluss-Analyse kann das Konzept darstellen, wo Ökosystemleistungen erbracht werden, wo grenzüberschreitende Effekte auftreten und woher die Nachfrage kommt. Sobald diese Zusammenhänge aufgedeckt und akzeptiert sind, können Gebiete, die von Ökosystemleistungen profitieren, und Gebiete, die Ökosystemleistungen erbringen einen neuen Ansatz für die Zusammenarbeit und gegenseitige Verantwortung einleiten.



Abbildung 20: Auftreten verschiedener Ökosystemleistungen in einem Gebiet. Das Ökosystemleistungskonzept kann das Verständnis räumlicher Interaktionen erleichtern





- \* **Konzentration auf Pakete statt auf einzelne Dienstleistungen:** Das Ökosystemleistungskonzept baut immer auf der gleichzeitigen Erbringung verschiedener Leistungen aus einer Fläche auf. Manchmal werden diese als „Ökosystemleistungspakete“ bezeichnet. Das bedeutet, dass das Ziel sein sollte, nicht nur die Nutzung einer Ökosystemleistung zu maximieren, sondern die bestmögliche Kombination für einen Standort zu entwickeln.
- \* **Kein Ersatz für sektorale Instrumente:** Darüber hinaus kann das Konzept der Ökosystemleistungen keine spezifischen sektoralen Entscheidungen und Regelungen liefern. Es kann daher bestehende sektorale Instrumente nicht ersetzen, sondern ihr Potenzial und ihre Auswirkungen in einem integrativen Ansatz kombinieren.
- \* **Kein Naturschutzinstrument per se:** Das Ökosystemleistungskonzept ist zwar eng mit Ökosystemen und der Biodiversität verknüpft, es ist aber kein Naturschutzinstrument an sich und soll auch keine Naturschutzinstrumente (wie Schutzgebiete, spezifische Artenmaßnahmen) ersetzen. Natürlich wirkt die Erhaltung von Ökosystemleistungen indirekt auch auf die Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie relevanter Arten- und Naturschutzziele. Aber das Ökosystemleistungskonzept ist vielmehr ein Instrument für die Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung, indem es eine gemeinsame Plattform für das Management von Ökosystemleistungen bietet.

### Ökonomische Bewertung von Ökosystemleistungen

Über die Angemessenheit und den Nutzen der wirtschaftlichen Bewertung von Ökosystemleistungen wird kontrovers diskutiert. Auch wenn die ökonomische Bewertung nicht zu den Zielen des AlpES-Projektes gehört, erscheint es angebracht, einige der wichtigsten Schlüsselfragen und methodischen Fragestellungen dieser Debatte aufzuführen:

- \* Grundsätzlich wird argumentiert, dass viele Eigenschaften von Ökosystemleistungen, insbesondere im Falle von Kulturleistungen, nicht oder nur selten mit einer ökonomischen Bewertung erfasst werden können.
- \* Auf der anderen Seite wird ebenso argumentiert, dass es – in einem idealen Markt – bei wirtschaftlichen Wertbestimmungen um Präferenzen und Entscheidungen geht. Wir nutzen unsere persönlichen Präferenzen, um unsere täglichen, unvermeidbaren, Entscheidungen zu treffen. Wir alle kennen und handeln nach Beispielen aus der nicht-umweltbezogenen Welt. Für viele Dinge, die wir für unbezahlbar halten wie Kunst, Gesundheit und Leben akzeptieren wir ganz selbstverständlich Preise. Daher können wir die Existenz und die Auswirkungen dieser Präferenzen entweder ignorieren oder sie durch ein monetäres Preisschild ebenso auch für Ökosystemleistungen sichtbar machen. Man kann zumindest darauf hinweisen, dass die ökonomische Bewertung das Bewusstsein dafür schärft, dass Ökosystemleistungen wichtige Wirtschaftsfaktoren sind, die oft nicht anerkannt und noch häufiger nicht einmal in Entscheidungsfindungsprozessen berücksichtigt werden.



Abbildung 21: Steinadler

- \* Es gibt eine breite Palette von Methoden zur Berechnung der wirtschaftlichen Bewertung von Ökosystemleistungen. Sie können eine Vielzahl von unterschiedlichen wirtschaftlichen Wertbestimmungen für dieselbe Ökosystemleistung liefern. Darüber hinaus können nicht alle ökonomischen Bewertungsmethoden auf alle Ökosystemleistungen angewendet werden. So werden Pakete von Ökosystemleistungen auf einem Gebiet unterschiedlichen ökonomischen Bewertungsmethoden unterzogen. Schließlich ist es wichtig und relevant, die Leistungen, die einen bestimmten Nutzen bieten, klar abzugrenzen, um zu vermeiden, dass dieselben Leistungen doppelt bewertet werden.

Aus diesen Gründen bedeutet die ökonomische Bewertung nicht automatisch eine Erleichterung bei Entscheidungsprozessen. Darüber hinaus führt die ökonomische Bewertung von Ökosystemleistungen nicht unbedingt dazu, diese nachhaltiger zu verwalten. Sie könnte jedoch die Aufmerksamkeit der



Abbildung 22: Geldwert der Natur: 84 % der verwendeten Pflanzen sind von der Bestäubung abhängig. Der Wert in Deutschland wird auf 2,5 Mrd. € / Jahr geschätzt

Entscheidungsträger und der breiten Öffentlichkeit auf die Tatsache lenken, dass Ökosysteme auch einen bemerkenswerten wirtschaftlichen Wert haben, der oft aus unseren üblichen wirtschaftlichen Berechnungen ausgelagert wird. Daher können politische Rahmenbedingungen für das Management

von Ökosystemleistungen eine wichtige Rolle spielen, um sicherzustellen, dass Ökosystemleistungen eine monetäre Bewertung auf Grundlage einer nachhaltigen Entwicklung erhalten.



## Politischer Hintergrund

### Regionale Umwelt-Governance

Der Begriff "Regionale Umwelt-Governance" beschreibt ein Konzept in der politischen Ökologie und Umweltpolitik, das sich für eine nachhaltige regionale Entwicklung als oberste Priorität für das Management aller menschlichen Aktivitäten – politisch, sozial und wirtschaftlich – einsetzt.<sup>5</sup>

Die Regionale Umwelt-Governance bietet eine Perspektive zum umfassenden Verständnis der langfristigen Auswirkungen politischer Entscheidungsprozesse auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft. Diese Entscheidungen beruhen daher auf fairen Verhandlungsprozessen zwischen verschiedenen Interessen.

Im Rahmen des AlpES-Projektes wird die Kartierung und Bewertung von Ökosystemleistungen zur Regionalen Umwelt-Governance beitragen, mit dem langfristigen Ziel, Governance-Strukturen in Entscheidungsprozesse und -instrumente zu integrieren.

### Europäischer und nationaler politischer Hintergrund

Ausgehend von den internationalen Aichi-Zielen, die von der Biodiversitätskonvention übernommen wurden, befasst sich die EU-Biodiversitätsstrategie eindeutig mit Ökosystemleistungen. Hieraus ergibt sich Leitziel sowie das Ziel 2 der Strategie, Ökosysteme und ihre Leistungen durch Grüne Infrastruktur zu erhalten und zu verbessern und mindestens 15% der degradierten Ökosysteme bis 2020 wiederherzustellen. Darüber hinaus bestehen die Ziele 3a und b in der Verbesserung der Bereitstellung von Ökosystemleistungen in land- und forstwirtschaftlichen Gebieten.

"Den Verlust der Biodiversität und die Verschlechterung der Ökosystemleistungen in der EU bis 2020 stoppen und so weit wie möglich wiederherstellen und gleichzeitig den Beitrag der EU zur Vermeidung des weltweiten Verlusts der Biodiversität verstärken."

EU-Biodiversitätsstrategie: Leitziel 2020

Zur Umsetzung von Ziel 2 wurden mehrere Maßnahmen beschlossen: unter anderem die Kartierung und Bewertung von Ökosystemen und ihren Leistungen in nationalen Gebieten, die Bewertung des wirtschaftlichen Wertes dieser Ökosystemleistungen (Aktion 5), die Entwicklung eines strategischen Rahmens für die Wiederherstellung von Ökosystemen auf subnationaler, nationaler und EU-Ebene (Aktion 5a) und der Vorschlag einer Initiative bis 2015, um sicherzustellen, dass kein Nettoverlust von Ökosystemen und ihren Leistungen eintritt (Aktion 7b).

Die EU-Strategie für eine umweltfreundliche Infrastruktur konzentriert sich auf die Verbesserung der Erhaltung von Ökosystemleistungen.

Die Ziele der EU-Biodiversitätsstrategie sind sowohl motivierend als auch herausfordernd. Der derzeitige Stand zeigt jedoch, dass diese Ziele in der EU bisher nicht erreicht wurden.

Daher wird auch im Rahmen der „EU-Strategie für die Alpine Region“ (EUSALP) das Konzept der Ökosystemleistungen als vorrangiges Thema betrachtet.

Derzeit gibt es in den Alpenländern auf nationaler Ebene keine expliziten Ziele für den Schutz oder die Entwicklung von Ökosystemleistungen. Auf Ökosystemleistungen wird hauptsächlich auf strategischer Ebene Bezug genommen, wie im Falle nationaler Biodiversitätsstrategien (Österreich, Deutschland, Italien). Es gibt jedoch mehrere vorzeitige Bemühungen, das Konzept der Ökosystemleistungen auf nationaler Ebene in Entscheidungsprozesse zu integrieren (z.B. Italien: neues nationales Recht).

### Transnationale Relevanz

Die Bereitstellung von Ökosystemleistungen, aber auch die negativen Auswirkungen, denen



sie ausgesetzt sind, kennen keine administrativen Grenzen. Daher müssen auch das Management und die Erhaltung von Ökosystemleistungen auf transnationaler Ebene erfolgen. Diese Notwendigkeit der transnationalen Zusammenarbeit kommt in der EU-Biodiversitätsstrategie sowie durch mehrere Partner, Interessenvertreter und Beobachter des AlpES-Projektes zum Ausdruck. Die Grundlage für solch eine transnationale Zusammenarbeit liegt darin, ein gemeinsames Verständnis zu erreichen und die Voraussetzungen der Bewertung und Kartierung in Einklang miteinander zu bringen.

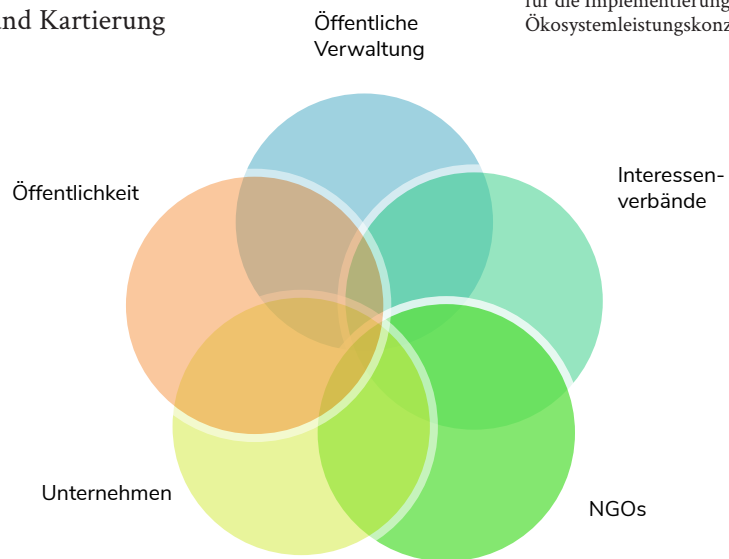


Abbildung 23: Potenzielle Zielgruppen für die Implementierung des Ökosystemleistungskonzeptes

## Instrumente zur Umsetzung

Jede Anwendung des Ökosystemleistungskonzeptes muss die in Abbildung 23 beschriebenen relevanten Zielgruppen berücksichtigen und auf sie zugeschnitten sein.

### Festgelegte Instrumente zur Umsetzung

Umsetzungsinstrumente sind entweder gesetzlich vorgeschrieben oder werden durch einen wirtschaftlichen oder gesellschaftlichen Antrieb zur Entwicklung sowie Umsetzung konkreter Maßnahmen ausgelöst. Zunächst kann zwischen „informellen“ und „formellen“ Instrumenten unterschieden werden:

- \* Informelle Instrumente können als Prozesse und Verfahren ohne rechtsverbindliche Verpflichtungen im engeren Sinne und ohne Bezug zu rechtlichen Verfahren beschrieben werden. Beispiele sind Runde Tische, Zukunftslabore oder Bürgerplanungsgruppen.
- \* Formelle Instrumente stellen das Gegenteil dar: Konkrete Maßnahmen und verbindliche Ergebnisse, die durch Gesetzesbeschlüsse, Verträge, Vorbedingungen und Gesetze gefordert werden. Beispiele sind formale Stadtpläne, Umweltverträglichkeitsprüfungen oder naturschutzrechtliche Kompensationsanforderungen.

In allen Alpenländern wurden solche Instrumente gesammelt, gruppiert und hinsichtlich ihrer Eignung für die Umsetzung von Ökosystemleistungen eingeschätzt. Im AlpES-Projekt wurden die Instrumente neben den informellen und formellen Kategorien grob wie folgt kategorisiert:

- \* Gesetze und Vorschriften
- \* (Raum-)Planung
- \* Finanzielle Belastungen / Kosten und Anreize
- \* Freiwillige Ansätze und Vereinbarungen
- \* Information und Forschung

Insgesamt wurden ca. 150 Instrumente gesammelt und in einer Datenbank dokumentiert. Durch die Ausgabe von Daten aus dieser Datenbank kann jedes Instrument anhand eines Datenbogens vorgestellt werden, das die wichtigsten Fakten in verkürzter Form enthält.

Zwei Beispiele können Einblicke in diese Art von Instrumenten geben:

- \* **Informelles Instrument:** Der Österreichische „Walddialog“ ist ein partizipatives Instrument für den politischen Entwicklungsprozess, das vom österreichischen Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft initiiert wurde. Im Hinblick auf die zukünftige Nutzung der Wälder sind die vielen verschiedenen Interessengruppen staatlicher Institutionen, öffentlicher und privater Interessengruppen sowie alle an Wäldern interessierten Personen aufgerufen, die Art und Weise der Waldbewirtschaftung weiterzuentwickeln. Das

Konzept der Ökosystemleistungen könnte diese Form des Dialogs unterstützen, da es sich mit Multifunktionalität beschäftigt.

- \* **Formelles Instrument:** Der italienische Erlass Nr. 6513 betrifft Direktzahlungen an Landwirte (mit besonderem Bezug zur ökologischen orientierten Umnutzung von Dauergrünland) und die regionalen Gesetze zur Umsetzung des Erlasses.<sup>6</sup> Es definiert und setzt Kriterien für die Identifizierung von Flächen sowie Landwirten, die Anspruch auf Kompensationszahlungen haben.

Die Sammlung von Instrumenten des AlpES-Projektes zeigt, dass es bereits Umsetzungsmöglichkeiten für das Ökosystemleistungskonzept gibt:

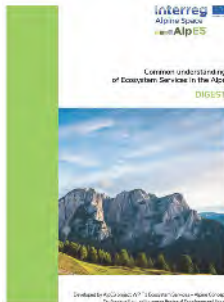
- \* Dank ihrer größeren Flexibilität scheinen informelle Instrumente im Allgemeinen besser für die Umsetzung von Ökosystemleistungen geeignet zu sein und weisen ein höheres Übertragbarkeitspotenzial zwischen den Alpenländern auf.
- \* Eine transnationale Umsetzung erfordert einen soliden rechtlichen Hintergrund und konkrete Leitlinien für die Durchführung von Bewertungen und Kartierungen von Ökosystemleistungen, um die Erhaltung von Ökosystemen und ihren Leistungen zu unterstützen.

Abbildung 24: Vorlage eines Instrumenten-Datenbogens

<b>French Evaluation of ecosystem and ecosystem services</b> Evaluation française des écosystème et des services écosystémiques (FR)	
<b>GENERAL DESCRIPTION</b>	
Formal/informal character:	informal
Type of instrument:	Voluntary approaches
Subtype of instrument:	Voluntary cooperation and commitment, not legally binding
Spatial level:	transnational, national, regional, local
Stakeholders:	national authority, local authority, sectoral agency, interest groups, higher education, SMEs and private companies and owners, general public
General objectives:	The national nature
Responsibility:	National authorities
<b>RELATION TO THE ES APPROACH IN GENERAL</b>	
Status of ES involvement:	Yes
Suitability:	Yes
Suitability justification:	Yes, because it is mainly a tool to communicate with general public or its representatives
Consideration:	By making an explicit reference to the ES concept and favoring the integration with other instruments (normative and non normative ones) that might support ES (labeling, information and awareness raising, access fees, availability of funds, etc.)
<b>ASSESSMENT OF THE INSTRUMENT IN ITSELF</b>	
Acceptance by target groups:	national, regional and local authorities
Effect on decision making:	Yes
Level of effect on decision making:	high
Transferability:	Yes
Scalability:	Yes
<b>ASSESSMENT OF THE INSTRUMENT REGARDING ES-IMPLEMENTATION</b>	
Chances:	To integrate ES for the valuation of ecological accounts in France
Limitations:	Theoretical concept seems to be too far from practice; higher complexity, commodification, unequal consideration of different ES
Transnational implementation requirements:	Need to establish an Alpine wide sustainability strategy
Added value for ES:	Need to establish an Alpine wide sustainability strategy

## Von AlpES bereitgestellte Hilfsmittel

Welche Ergebnisse und Hilfsmittel wurden im Rahmen des AlpES-Projektes entwickelt? Um eine Grundlage für die Anwendung des Ökosystemleistungskonzeptes im Alpenraum zu schaffen, sind innerhalb des Projektes verschiedene Hilfsmittel entwickelt worden:



### Modell für ein gemeinsames Verständnis :

Es fasst die aktuelle Debatte über das Konzept der Ökosystemleistungen zusammen. Die Ergebnisse, die im Zusammenhang mit einem gemeinsamen Verständnis, der Kartierung, Bewertung sowie der Instrumente stehen, sind als Zusammenfassungen („Digests“) verfügbar.

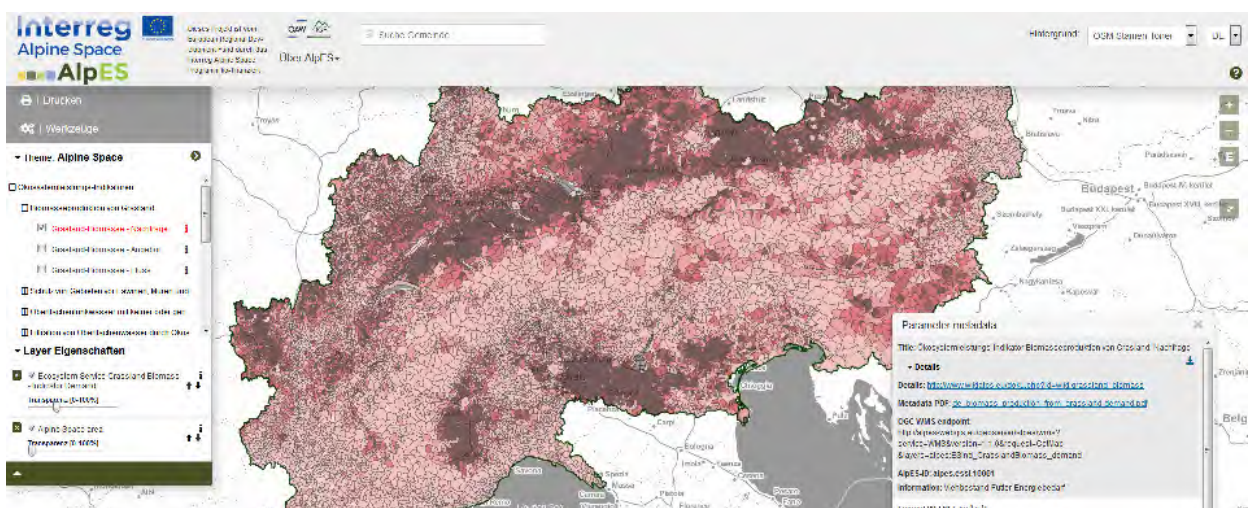
Dieser kann unter folgendem Link heruntergeladen werden:  
<http://www.alpine-space.eu/projects/alpes/en/infoservice/downloads>



### Indikatoren, Daten und Karten für Ökosystemleistungen

Für acht ausgewählte Ökosystemleistungen wurden Indikatoren entwickelt und alpenweite Daten erhoben und verarbeitet. Die Ergebnisse werden als Karten dargestellt, die den Durchschnittswert für die Bereitstellung von Ökosystemleistungen auf kommunaler Ebene angeben. Die Ergebnisse werden in diesem Kurzbericht vorgestellt.

Dieser kann unter folgendem Link heruntergeladen werden:  
[http://www.alpine-space.eu/projects/alpes/downloads/alpes\\_report\\_-\\_web-view-to-download-.pdf](http://www.alpine-space.eu/projects/alpes/downloads/alpes_report_-_web-view-to-download-.pdf)







### Dokumentation in WIKIAlps

Das WIKIAlps ist ein Wiki mit Experteninformationen zum Umweltmanagement im Alpenraum. Wikis sind ein bewährtes Instrument zur Wissensverbreitung. Das Wiki erklärt die Ansätze und verschiedenen Begriffe des Ökosystemleistungskonzeptes.

Vgl. hierzu: <http://www.wikialps.eu/doku.php>



### Online Lernplattform und Capacity-Building-Modell

Zusammen mit der wissenschaftlich fundierten Analyse von Ökosystemleistungen hat das AlpES-Projektauch ein Capacity-Building-Modell entwickelt, das mit Hilfe einer online Lernplattform Erkenntnisse über das Konzept der Ökosystemleistungen und seine Anwendungsmöglichkeiten verbreitet. Diese online Lernplattform bietet verschiedene Wissensstufen, indem es sich mit den wichtigsten Fragen befasst, die für das Verständnis des Ökosystemleistungskonzeptes erforderlich sind, weiterhin stellt es spezifische, alpine Fallstudien bereit.

Vgl. hierzu: <http://www.alpeselearning.eu/>

### Web GIS

Die Daten für die ausgewählten Ökosystemleistungen werden als Karten dargestellt. Um die Interaktivität eines GIS zu gewährleisten, sind die Karten über ein WebGIS zugänglich, weiterhin können dessen Werkzeuge zur Kartendarstellung und Raumanalyse können genutzt werden.

Vgl. hierzu: <http://www.alpes-webgis.eu/>

### Anwendung in den Testregionen

Neben der Analyse alpenweiter Daten wurden Ökosystemleistungen auch in neun Testregionen auf regionaler Ebene analysiert (vgl. Abbildung 25). Die Ergebnisse der Studien in den Testregionen werden exemplarisch in dem Abschlussbericht -Ökosystemleistungen und Governance in den Alpen, dargestellt.

Der Schwerpunkt der einzelnen Testregionen variierte je nach den auf regionaler Ebene ermittelten Anforderungen:

- \* In **Corona Verde (IT)** wurde das Konzept der Ökosystemleistungen eingeführt und genutzt, um die Raumordnung in der Region zu verbessern und umzugestalten.
- \* In **Primorsko-notranjska (SI)** wurden alle alpenweit entwickelten Indikatoren zu Ökosystemleistungen getestet und Karten erstellt. Zusätzlich wurde ein regionalspezifischer Fragebogen für symbolische Arten und Landschaften entwickelt und Möglichkeiten zur Umsetzung des Konzepts getestet.
- \* In **Alto Bellunese (IT)** wurden zwei relevante Ökosystemleistungen für dieses Gebiet ausgewählt und sich auf das Angebot, die Nachfrage und den Fluss der für dieses Gebiet sehr relevanten Erholungsaktivitäten im Freien konzentriert.
- \* Der **Espace Mont-Blanc (IT)** stellt ein grenzüberschreitendes Gebiet dar, das Teile des Aostals (IT), der Haute Savoie und Savoie (FR) und des Wallis (CH) umfasst. Als Kernbereich dieses Gebietes wurde das Aostatal gewählt. Das Ökosystemleistungskonzept wurde auf subregionaler Ebene angewendet und alle entwickelten Ökosystemleistungen wurden getestet.
- \* Im **Parc naturel regional des Préalpes d'Azur (FR)** wurden acht wichtige Ökosystemleistungen ermittelt, um diese zu kartieren und sowie ihren monetären Wert zu erfassen.
- \* Die **Region Südtirol (IT)** hat das Konzept der Ökosystemleistungen auf zwei Maßstabsebenen untersucht: Auf der einen Seite wurden Ökosystemleistungen auf kommunaler Ebene erforscht, auf der anderen Seite wurden räumlich diskrete Karten der Ökosystemleistungen unabhängig von politischen Grenzen erstellt. In beiden Vorgehensweisen standen Fluss, Angebot, Nachfrage und Budget im Fokus.
- \* In der **Region Innsbruck (AT)** stand die Analyse von Zielkonflikten („trade-offs“) zwischen Ökosystemleistungen im Fokus. Die Zielkonflikte zwischen Ökosystemleistungen wurden bewertet, indem die Korrelationen zwischen den acht alpinen Ökosystemleistungen quantifiziert wurden. Darüber hinaus wurden in einem partizipativen Workshop die Wahrnehmungen der Interessengruppen von Zielkonflikte zwischen Ökosystemleistungen in der Testregion untersucht.
- \* In der **Biosphärenregion Berchtesgadener Land (DE)** wurden Indikatoren für die menschliche Gesundheit und Erholung definiert und die regionale Expertise genutzt, um Ökosystemleistungen zu kartieren.
- \* Im **Fürstentum Liechtenstein (LI)** wurde die Testregion in drei Bereiche unterteilt, wobei sich jeder Bereich auf den monetären Wert von Ökosystemleistungen und den Vergleich mit bestehenden Kosten konzentriert hat.



Abbildung 25: Testregionen des AlpES-Projektes

5 / S. 40:

Der Begriff "Regionale Umwelt-Governance":

Brandes, O. & Brooks, D. B. (2005). The soft path in a nutshell. Victoria BC. S. 8

6 / S. 42:

Der italienische Erlass Nr. 6513 vom 18. November 2014 über die Durchführung der Verordnung (EU) 1307/2013

Abbildung 16:

Entscheidungen der menschlichen Gesellschaft führen zu Veränderungen in Ökosystemen und der Bereitstellung ihrer Leistungen (z.B. Waldrodungen und Verlust von Waldökosystemleistungen), und die Bereitstellung von Leistungen hat Auswirkungen auf die menschliche Gesellschaft (z.B. Veränderungen bei den Wasserabflüssen für Landwirtschaft und Wirtschaft); AlpES

Abbildung 17:

Hauptvorteile und Einschränkungen des Ökosystemleistungskonzeptes; AlpES

Abbildungen 18,19,20,21,22:

ifuplan

Abbildung 23:

Potenzielle Zielgruppen für die Implementierung des Ökosystemleistungskonzeptes

Abbildung 24:

Vorlage eines Instrumenten-Datenbogens; AlpES

Abbildung 25:

Testregionen des AlpES-Projektes

<https://www.alpine-space.eu/projects/Alpes/en/test-regions>

Abbildung 26: Perspektiven auf Berggebiete und potenzielle Umsetzung von Ökosystemleistungen / ifuplan





GELD EINWERFEN, DANN KNOPF  
BIS ZUM ANSCHLAG DRÜCKEN  
KEINE RÜCKGABE UNKORREKTER MÜNZEN.  
INTRODUIRE LA PIÈCE DE MONNAIE  
APPUYER SUR LE BOUTON.  
LES FAUSSES PIÈCES NE SONT PAS RESTITUÉES.

1x1 Fr.  
oder - ou - o  
1x1 €

1x2 Fr.  
oder - ou - o  
1x2 €

**EUROSCOPE**  
Beck & Co. AG  
1111 242 00 10

# SCHLUSSBETRACHTUNGEN AUF DAS PROJEKT ALPES

Am Ende des AlpES-Projektes können einige vorläufige Schlussfolgerungen über den Stand der Umsetzung von Ökosystemleistungen, deren Chancen und Herausforderungen, den Bedarf nach Harmonisierung und Abstimmung sowie weitere Entwicklungsmöglichkeiten gezogen werden:

## Stand der Umsetzung der Ökosystemleistungen im Alpenraum

Eine Analyse zum Umweltbewusstsein in den Alpenländern hat gezeigt, dass den Bürgern die Biodiversität und die Abhängigkeit des menschlichen Wohlbefindens von der Natur und ihren Ressourcen grundsätzlich bewusst sind. Auch wenn der Begriff „Ökosystemleistung“ nicht explizit genannt wird, existiert eine gemeinsame Grundlage für das Konzept der Ökosystemleistungen.

- \* Eine erfolgreiche Umsetzung des Ökosystemleistungsansatzes kann eine stärkere Berücksichtigung von Umweltfragen, einen Wandel in der Governance und die Bewältigung transnationaler Umweltprobleme fördern.
- \* Um diese transdisziplinäre Vision zu erreichen, ist es wichtig, dass zwischen den verschiedenen Interessengruppen ein gemeinsames Verständnis des Ökosystemleistungskonzeptes besteht. Dies setzt voraus, dass das Wissen über das Ökosystemleistungskonzept vermittelt und verbreitet wird, indem der Nutzen und Mehrwert für die regionale und lokale Umwelt-Governance unterstrichen wird. Das Projekt AlpES hat verschiedene Dokumente und Leitfäden herausgegeben, die dieses gemeinsame Verständnis fördern.
- \* Mehrere Instrumente, die in den verschiedenen Alpenländern bereits vorhanden sind, könnten genutzt werden, um die Ergebnisse einer Bewertung von Ökosystemleistungen zu integrieren oder das Ökosystemleistungskonzept auf Teile dieser Instrumente anzuwenden.

## Chancen und Herausforderungen einer Umsetzung

Die Chancen und Herausforderungen, die das AlpES-Projekt für die Umsetzung des Ökosystemleistungskonzeptes ermittelt hat, werden wie folgt zusammengefasst:

- \* Das Konzept der Ökosystemleistungen bietet die Möglichkeit, einen gemeinsamen Rahmen für Entscheidungsfindungsprozesse zu entwickeln, auch wenn diesbezüglich weitere Arbeiten erforderlich sind.
- \* Es zeigt sich, dass die Analyse von Nachfrage und Fluss von Ökosystemleistungen oft vernachlässigt wird, obwohl sie ein erhebliches Potenzial zur Förderung von Entscheidungsprozessen bietet.
- \* Eine Bewertung oder Vergleichbarkeit der Bereitstellung von Ökosystemleistungen ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht umsetzbar, da in vielen Fällen keine einheitlichen Maßstäbe existieren. Letzteres ist jedoch erforderlich, um von der Analyse von Ökosystemleistungen zur praktischen Umsetzung von Maßnahmen überzugehen.
- \* Es gibt vielversprechende Ergebnisse für die Umsetzung des Ökosystemleistungskonzeptes; allerdings drängt die Zeit, da sich andere Trends, wie z.B. der Klimawandel, beschleunigen.
- \* Die Ermittlung von Ökosystemleistungen einer Region kann sowohl die regionale Identität als auch das Selbstbewusstsein sowie die Verantwortung der Zivilgesellschaft, der politischen Vertreter und der Verwaltungsbehörden in dieser Region stärken.





Abbildung27 /  
ifuplan

### **Abstimmungsbedarf und weitere Entwicklungsmöglichkeiten**

Welchen Bedarf gibt es an einer weiteren Harmonisierung und Abstimmung des Ökosystemleistungskonzeptes im Alpenraum? Welche weiteren, vielversprechenden Entwicklungen sind für die Umsetzung dieses Konzepts denkbar?

- \* Das AlpES-Projekt hat acht Ökosystemleistungen ausgewählt, für die es Indikatoren entwickelt und getestet hat. Es konnte aufzeigen, dass solche Indikatoren sowohl auf alpenweiter als auch auf regionaler Ebene berechnet werden können. Um jedoch eine weitläufige Umsetzung in der Entscheidungsfindung zu erreichen, könnte ein standardisierter Satz von Ökosystemleistungen erforderlich sein, um Entwicklungen im Alpenraum zu bewerten und zu vergleichen.
- \* Das AlpES-Projekt hat eine umfangreiche Sammlung von potenziellen Umsetzungsinstrumenten zusammengestellt. Es wäre sinnvoll, eine weitere Harmonisierung voranzutreiben und ein gemeinsames Modell zu entwickeln, um festzustellen, wie Ökosystemleistungen in Zukunft angewendet werden können und welche Arten von Instrumenten benötigt werden. Ein solcher

Rahmen könnte auf transnationaler Ebene in den Alpenländern angenommen werden. Alpenländern angenommen werden.

- \* Als nächster Schritt sind gemeinsame Ziele für die Erhaltung der Ökosystemleistungen erforderlich. Daher müssen gemeinsame Abstimmungen zur Entwicklung von Maßnahmen für die Bereitstellung von Ökosystemleistungen und zur Festlegung geeigneter Ziele durchgeführt werden. Dies sollte unter gleichzeitiger Berücksichtigung bestehender Umweltziele und -standards erfolgen, die auf einem rechtlichen Rahmen basieren.
- \* Ein weiterer Schritt könnte in der Entwicklung eines Schemas zur Etablierung einer Form der regionalen Umwelt-Governance auf Grundlage von Ökosystemleistungen liegen. In einem solchen Ansatz sollten Verbindungen und Schnittstellen zu anderen Aspekten einer nachhaltigen Entwicklung in Betracht gezogen werden. Durch einen solchen vernetzten Ansatz könnte eine Vielzahl von Alpenrauminitiativen zu einem gemeinsamen Ansatz zusammengeführt werden: z.B. Grünes Wirtschaften, Umwelt- und Sozialgerechtigkeit, Biodiversitätsschutz, Grüne Infrastruktur, Anpassung an den Klimawandel und Integration von Migrationseffekten.

