



Tobias Plieninger

Das Konzept der Ökosystemleistungen im Kontext der europäischen Landnutzung

In: Berichte und Abhandlungen / Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften (vormals Preußische Akademie der Wissenschaften) ; 16.2014, S. 9-16

Persistent Identifier: [urn:nbn:de:kobv:b4-opus4-27580](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:kobv:b4-opus4-27580)

Die vorliegende Datei wird Ihnen von der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften unter einer Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Germany (cc by-nc-sa 3.0) Licence zur Verfügung gestellt.



Das Konzept der Ökosystemleistungen im Kontext der europäischen Landnutzung

Ökosystemleistungen – ein Konzept und seine Diffusion in Wissenschaft und Politik

Der Blick in wissenschaftliche Datenbanken zeigt, dass die Publikationstätigkeit zum Thema „Ökosystemleistungen“ (englisch: Ecosystem Services) seit den 1990er Jahren exponentiell zugenommen hat (Potschin & Haines-Young 2011); im Jahr 2011 wurden hierzu über 1.200 Aufsätze in den großen internationalen Fachzeitschriften veröffentlicht (Abb. 1). Eine treibende Kraft hinter der ausgeprägten wissenschaftlichen Aktivität zu Ökosystemleistungen stellt das „Millennium Ecosystem Assessment“ (MA 2005) dar. Das MA war eine groß angelegte Studie, die bezweckte, den Zustand und die Entwicklungstrends der Ökosysteme weltweit zu erfassen – von relativ natürlichen, ungestörten, bis hin zu stark menschlich überprägten Ökosystemen wie beispielsweise städtischen Ökosystemen. Die Studie wurde unter Trägerschaft der Vereinten Nationen durchgeführt; in der Herangehensweise orientierte man sich am berühmten Vorbild der Statusberichte des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Die Besonderheit des MA ist, dass es einen Fokus auf die Beziehungen zwischen Ökosystemen und menschlichem Wohlbefinden setzt. Als

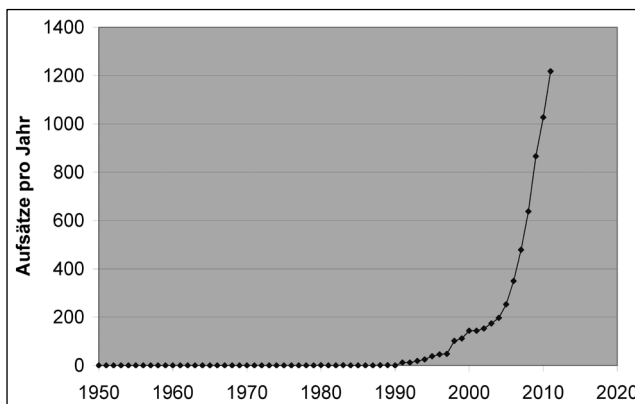


Abbildung 1
Anzahl der zum Stichwort Ecosystem Services veröffentlichten Fachaufsätze von 1950 bis 2011 gemäß der Literaturlatenbank ISI Web of Science

analytischer Ansatz werden die sogenannten Ökosystemleistungen in den Mittelpunkt gestellt, die in der Studie als der „vielfältige Nutzen, den Menschen aus Ökosystemen erzielen“ definiert sind. Viele Ökosystemleistungen haben gemein, dass sie von der Gesellschaft erst in Ansätzen wahrgenommen und anerkannt oder gar finanziell entgolten werden. Die zentrale Schlussfolgerung des „Millennium Ecosystem Assessment“ ist, dass sich der Zustand der Ökosysteme in den vergangenen 50 Jahren deutlich verschlechtert hat, dass aber gleichzeitig die Inanspruchnahme von Ökosystemleistungen durch die Gesellschaft stark an Bedeutung gewonnen hat: Angebot und Nachfrage klaffen also immer weiter auseinander.

Das MA beleuchtet eine umfangreiche Liste verschiedener Güter und Dienstleistungen, die Ökosysteme für die Menschen erbringen; diese werden in vier Typen von Ökosystemleistungen zusammengefasst: Zu den Versorgungsleistungen zählen zum Beispiel Nahrungs- und Futtermittel, Nutzholz, Faserstoffe, Brennholz, andere biogene Energieträger oder auch Trinkwasser. Regulative Ökosystemleistungen sind Prozesse wie zum Beispiel die Bestäubung von landwirtschaftlichen oder gärtnerischen Kulturen durch wildlebende Insektenarten, die Regulation des Klimas und die Verhinderung von Hochwasserereignissen durch natürliche Ökosysteme. Die kulturellen Ökosystemleistungen, die dritte große Kategorie, stellen die ungreifbaren kulturellen Werte der Landschaft beziehungsweise der Natur dar. Sie reichen von der Bedeutung von Ökosystemen für den Tourismus und die Erholung bis hin zur Landschaft als Ort der Inspiration, Spiritualität, Wissenschaft und Bildung. Eine vierte Kategorie umfasst Basisleistungen, die die Grundlage für die Bereitstellung aller anderen Ökosystemleistungen darstellen. Diese Klasse umfasst zum Beispiel Prozesse wie die Nettoprimärproduktion, die Photosynthese oder die Bodenbildung.

In den wenigen Jahren seines Bestehens hat sich das Konzept der Ökosystemleistungen als außerordentlich erfolgreich erwiesen. Zum einen war es seit der Jahrtausendwende Gegenstand umfangreicher wissenschaftlicher Aktivitäten; inzwischen haben sich Lehrstühle, Fachzeitschriften, Fachkongresse und EU-Forschungsprogramme zu diesem Themenfeld etabliert. Der Ansatz fand aber auch sehr viel positive Resonanz in der internationalen Umweltpolitik. So sind Ecosystem Services heute Gegenstand der Vertragsverhandlungen von UN-Konventionen und finden in Programmen internationaler Organisationen wie der Weltbank viel Aufmerksamkeit. Auch die im Jahr 2011 verabschiedete Biodiversitätsstrategie der Europäischen Union greift die Thematik auf: „Die Biodiversität [...] ist auch unser Naturkapital, denn sie stellt Ökosystemdienstleistungen bereit, die die Grundlage unserer Wirtschaft bilden. Verschlechterung und Verlust dieses Kapitals stellen die Bereitstellung dieser Dienstleistungen in Frage und führen zum Verlust an Arten und Lebensräumen, des Wohlstandswertes der Natur und von Arbeitsplätzen und gefährden unser eigenes Wohlbefinden.“ (Europäische Kommission 2011: 1)

Ökosystemleistungen und landwirtschaftlich genutzte Kulturlandschaften

Die Forschungsaktivität zu Ökosystemleistungen ist bislang sehr stark auf den außereuropäischen Raum fokussiert, häufig auf tropische Regenwälder, Mangroven, Korallenriffe und so weiter. Die Landwirtschaft, und vor allem die Landwirtschaft in Europa, wurde in der jungen Forschungsgemeinde um Ökosystemleistungen bislang wenig beachtet. Das überrascht insofern, als dass die Landwirtschaft allein von ihrer Fläche her mit Abstand die bedeutendste Landnutzungsform weltweit ist und direkte Auswirkungen auf fast alle Umweltressourcen – unter anderem auf Boden, Wasser, Biodiversität, Landschaftsbild – entfaltet. Zudem eignet sich der Ansatz gerade für die spezielle Situation der Landwirtschaft Europas besonders gut, weil viele der regulativen und kulturellen Ökosystemleistungen gemeinsam mit Agrarprodukten bereitgestellt werden können. Auch ist der Wissensbestand über das Management von Biodiversität und vieler Ökosystemleistungen in Agrarökosystemen relativ weit entwickelt, sodass recht gut abgeschätzt werden kann, welche Bewirtschaftungsmaßnahmen erwünschte oder unerwünschte Effekte auf Ökosystemleistungen haben (Schaich et al. 2010). Schließlich gibt es in der Europäischen Union sehr umfangreiche Erfahrungen mit Anreizinstrumenten, vor allem durch die umfassende Agrarförderung. Im Zuge der derzeit anstehenden Agrarreform gibt es Bemühungen, öffentliches Geld zielgerichteter als bisher der Bereitstellung öffentlicher Güter (darunter fallen die meisten Ökosystemleistungen) zu widmen („public money for public goods“, Cooper et al. 2009). So stellt etwa eine Verlautbarung des Europäischen Parlaments fest, dass „der Markt bislang versagt hat, was eine angemessene Vergütung der Landwirte für den Schutz der Umwelt und anderer öffentlicher Güter betrifft“ (Europäisches Parlament 2010: 15) und dass daher den Landwirten echte wirtschaftliche Anreize zu geben seien, um die Erbringung von Leistungen für das Ökosystem zu optimieren.

Bei der Förderung von Ökosystemleistungen in der europäischen Landwirtschaft sind allerdings verschiedene Besonderheiten zu berücksichtigen (Plieninger et al. 2012b). So stellen europäische Kulturlandschaften in der Regel ein relativ kleinteiliges Mosaik aus Ackerflächen, Grünland, Wäldern und anderen Ökosystemen dar; die landwirtschaftlichen Parzellen und Agrarbetriebe sind meist vergleichsweise klein. Die Bereitstellung vieler Ökosystemleistungen hingegen erfordert ein Management auf einer viel höheren räumlichen Ebene, welches in der Regel kaum von einem einzelnen Agrarbetrieb oder auf einer einzigen Parzelle geleistet werden kann. Daraus ergeben sich umfangreiche Anforderungen an die räumliche Planung, an die Landschaftsplanung und auch an die Abstimmung zwischen verschiedenen Landnutzungen. Illustriert werden soll dies am Beispiel von drei Typen von Öko-

systemleistungen: der Bestäubungsleistungen, der hydrologischen Leistungen und der Kohlenstoff-Speicherleistung. Die Bestäubung von Kulturpflanzen durch wildlebende Insekten ist beliebter Gegenstand vieler Forschungsarbeiten (siehe z. B. Ricketts 2004), da sich an ihnen sehr gut der konkrete Wert, den die Natur für die Landwirtschaft erbringt, bemessen lässt. Um wildlebende Insekten, die diese Leistungen erbringen, zu fördern, bedarf es in der Landschaft bestimmter Strukturen. So müssen gewisse Landschaftselemente, etwa Hecken oder Feldraine, möglichst gleichmäßig und gut aufeinander abgestimmt in der Landschaft verteilt sein, da wildlebende Insekten häufig nur eine Reichweite von wenigen hundert Metern haben. Eine wiederum andere räumliche Anordnung in der Landschaft erfordert beispielsweise das Management zur Reinhaltung von Oberflächengewässern. Hierfür müssen Gehölzstreifen vor allem entlang von Fließgewässern angelegt werden. Einzelne Bäume auf einer einzigen Parzelle ohne Berücksichtigung des Landschaftskontextes zu pflanzen, nützt in diesem Fall wenig. Im dritten Beispiel, der Kohlenstoffspeicherung in der Vegetation oder in Böden, spielt die räumliche Anordnung eine vergleichsweise geringere Rolle. Hier kommt es mehr auf die Quantität an, zum Beispiel auf die Größe der Flächen, die aufgeforstet werden.

Erfassen von Ökosystemleistungen in der Oberlausitzer Kulturlandschaft

Diese Überlegungen sollen anhand der Untersuchungen der Forschungsgruppe in der Oberlausitzer Gefildelandschaft in Sachsen verdeutlicht werden (Plieninger 2011; Plieninger et al. 2012a; Schleyer & Plieninger 2011). Ein Fokus der Forschung liegt auf Feldgehölzen in der offenen Agrarlandschaft, also verschiedenen Landschaftselementen wie Streuobstwiesen, Gehölzinseln, Hecken, Baumreihen, Baumgruppen oder Ufergehölzen. Über Feldgehölze ist bekannt, dass sie sehr vielfältige Ökosystemleistungen erbringen, etwa im Bereich des Erosionsschutzes, des Grundwasserschutzes oder der Landschaftsästhetik. Die Ökosystemleistungen von Feldgehölzen werden unter anderem in der neuen Strategie der EU für eine „grüne Infrastruktur“ hervorgehoben. Mit Methoden der Fernerkundung hat die Forschungsgruppe untersucht, wie sich die Flächenausdehnung und die räumliche Anordnung von Feldgehölzen über einen Zeitraum von ungefähr 45 Jahren verändert haben und wie sich diese Veränderungen ausgewirkt haben auf die Bereitstellung von drei verschiedenen Ökosystemleistungen, die auf lokaler, regionaler und globaler Ebene wirken.

Dabei ergab sich der zunächst überraschende Befund, dass die Feldgehölzfläche im Zeitraum von 1964 bis 2008 um fast ein Viertel angestiegen ist. Diese Zunahme erfolgte sowohl in der Nachwendezeit als auch zur Zeit der DDR und wurde für fast alle untersuchten Typen von Feldgehölzen nachgewiesen. Eine Ausnahme bilden die

Streuobstwiesen, die zu den kostenintensivsten und am aufwendigsten zu pflegenden Landschaftselementen gehören. In einem zweiten Schritt wurde versucht, die Auswirkungen dieser potenziell positiven Landschaftsveränderung auf Ökosystemleistungen durch die Berechnung verschiedener landschaftsökologischer Indikatoren zu quantifizieren. Als lokal wirksame Ökosystemleistung wurden die Bestäubungsleistungen durch wildlebende Insekten untersucht. Diese sind von weltweit großer Relevanz, da etwa zwei Drittel aller Kulturpflanzen ganz oder teilweise von Bestäubung durch Insekten abhängen und dementsprechend rund ein Drittel der menschlichen Nahrung auf diesen Leistungen basiert. In der Studie „The Economics of Ecosystems and Biodiversity“, dem sogenannten TEEB-Report zur Ökonomie von Ökosystemen und Biodiversität, wurde versucht, den Wert dieser Leistungen der Ökosysteme monetär zu quantifizieren, und es wurde ein wirtschaftlicher Wert von 155 Mrd. Euro berechnet (Kumar 2010). Der Befund der Untersuchung der Forschungsgruppe war, dass bei allen verwendeten Indikatoren die relative Verbesserung der Ökosystemleistung „Bestäubung“ deutlich niedriger war als die starke räumliche Ausweitung von Feldgehölzen vermuten ließe. Die nur geringe Verbesserung der Leistung liegt in der räumlichen Anordnung der neu entstandenen Feldgehölze begründet, von denen nur ein sehr geringer Teil in unmittelbarer Umgebung von Ackerflächen liegt.

Gänzlich anders hingegen sehen die Ergebnisse für die regionale Ökosystemleistung Gewässerreinigung aus. In einer so intensiv genutzten Agrarlandschaft wie der Oberlausitzer Gefildelandschaft können Gewässer stark belastet werden durch die landwirtschaftliche Nutzung, insbesondere durch Einträge von Bodennährstoffen, Pestiziden, Insektiziden und Nitraten. Durch viele Forschungsarbeiten (Ryszkowski et al. 1997) ist bekannt, dass Feldgehölze sehr wirksam als sogenannte biogeochemische Barrieren agieren und als solche Gewässerbelastungen reduzieren können. Die landschaftsökologische Analyse ergab hier, dass sich die Leistung Gewässerreinigung zwischen 1962 und 2008 überproportional verbessert hat. Dies liegt vermutlich daran, dass sich Feldgehölze vor allem in den kleinen Flusstälern, die die Agrarlandschaft der Oberlausitz durchziehen, ausgebreitet haben – also genau in jenen Bereichen angrenzend an die Gewässer, in denen hydrologische Ökosystemleistungen am effektivsten erbracht werden können. Dies demonstriert wie hoch die Bedeutung der räumlichen Konfiguration von Feldgehölzen für die Erbringung von Ökosystemleistungen ist.

Die dritte Leistung, die von der Gruppe untersucht wird, ist die Kohlenstoffspeicherung, die Einfluss auf das globale Klima haben kann. Die Landwirtschaft weltweit, aber auch in Europa, hat erhebliche Anteile am Ausstoß von Treibhausgasemissionen. Weltweit stammen etwa 10 bis 12 Prozent der emittierten Treibhausgase unmittelbar aus der Landwirtschaft. Dadurch ist diese attraktiv für Bemühungen zur Klimastabilisierung. Bisher stehen vor allem Strategien der energetischen Biomassenutzung im

Mittelpunkt, also die Erzeugung von Biokraftstoffen oder von Strom und Wärme durch Biogasnutzung und andere Formen. Diese rufen jedoch sehr häufig Zielkonflikte mit Leistungen wie dem Bodenschutz, der Biodiversität oder der Nahrungsmittelerzeugung hervor. Eine zweite Strategie, die im europäischen Kontext bisher wenig Beachtung findet, ist die Speicherung von Kohlenstoff in der Biomasse von Bäumen. Die Forschungsgruppe untersucht hier die Speicherleistung von Feldgehölzen in der Landschaft. Die vorläufigen Ergebnisse deuten sehr unterschiedliche Werte an. So speichert eine Hecke vergleichsweise wenig Kohlenstoff in ihrer Biomasse, andere Typen von Feldgehölzen hingegen haben eine sehr viel höhere Kohlenstoff-Speicherleistung und erreichen ähnliche Werte wie geschlossene Wälder. Demzufolge können Kulturlandschaften auch im Bereich des Klimaschutzes messbare Ökosystemleistungen erbringen.

Fazit

Welches sind nun die Vorteile des neuen Ansatzes der Ökosystemleistungen? In politischer Hinsicht ist sicherlich der wertvollste Beitrag, dass er das gesellschaftliche Bewusstsein für den Wert von Ökosystemen, von Landschaften und der Natur im Allgemeinen schärft, insbesondere durch ökonomische Bewertungsansätze. In analytischer Hinsicht kann der Ansatz wertvolle Entscheidungsgrundlagen bereitstellen zur Lösung von Landnutzungskonflikten, für die Landschaftsplanung, aber auch zur Prioritätensetzung im Naturschutz. Zum Beispiel können Synergien mit Zielen des Klimaschutzes oder anderen Landnutzungszielen besser aufgezeigt werden. Auch besteht die Möglichkeit, dass der Ökosystemleistungs-Ansatz die Integration des Naturschutzes und einer nachhaltigen Landnutzung in andere Sektorpolitiken voranbringen kann, da er Anknüpfungspunkte etwa zur Gesundheits-, Wirtschafts- und Energiepolitik aufweist. Wie viele Beispiele weltweit zeigen, können durch neue, marktbasierende Instrumente für Ökosystemleistungen auch zusätzliche private Mittel für Naturschutz und Landschaftspflege erschlossen werden.

Allerdings sind mit dem Ökosystemleistungs-Ansatz auch viele Herausforderungen verbunden. Bereits der Begriff „Ökosystemleistungen“ ist sperrig und suggeriert einen (nicht zwangsläufig gegebenen) engen Fokus auf die Ökologie. So fühlen sich zum Beispiel Landwirtinnen und Landwirte häufig nicht angesprochen, da sie sich in der Regel nicht als Teil eines Ökosystems empfinden. Auch konzeptionell stellt sich in einer Kulturlandschaft immer die Frage, wer eigentlich der Erbringer einer Ökosystemleistung ist: Ist es wirklich das Ökosystem oder ist es nicht der Mensch, zum Beispiel der Landwirt, der das Ökosystem gestaltet? Die zweite Herausforderung, die dieser Beitrag hervorzuheben versucht, ist die erforderliche Kooperation auf den verschiedensten räumlichen Ebenen, die in einer kleinteiligen Landschaft

hoch komplex sein kann. Schließlich kritisieren manche den Utilitarismus, der dem Ökosystemleistungs-Ansatz zugrunde liegt. Würde man den Ansatz verabsolutieren, blieben womöglich nur jene Elemente der Natur erhalten, für die heute eine nachweisbare Nachfrage oder sogar eine Zahlungsbereitschaft vorhanden ist. Allerdings sind der Wissenschaft viele Aspekte und potenzielle Leistungen von Ökosystemen noch gänzlich unbekannt. Daher handelt es sich beim Ökosystemleistungs-Ansatz um ein stark zeitgebundenes Konzept: Vor 50 Jahren wäre kaum ein Mensch auf die Idee gekommen, dass die Speicherung von Kohlenstoff im Boden eine nützliche Leistung der Natur für die Gesellschaft darstellen könnte. Wer kann also abschätzen, welche Leistungen der Natur in der nahen und fernen Zukunft gefragt sein werden?

Literatur

- Cooper, T., Hart, K. & D. Baldock (2009): Provision of Public Goods through Agriculture in the European Union. Report prepared for DG Agriculture and Rural Development. London.
- Europäische Kommission (2011): Lebensversicherung und Naturkapital: Eine Biodiversitätsstrategie der EU für das Jahr 2020. KOM (2011) 244, Brüssel.
- Europäisches Parlament (2010): Entschließung des Europäischen Parlaments vom 8. Juli 2010 zur Zukunft der Gemeinsamen Agrarpolitik nach 2013 (2009/2236[INI]). Straßburg.
- Kumar, P. (Hg.) (2010): The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations. London.
- MA (Millennium Ecosystem Assessment) (2005): Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis. Washington, D.C.
- Plieninger, T. (2011): Capitalizing on the carbon sequestration potential of agroforestry in Germany's agricultural landscapes: Realigning the climate-change mitigation and landscape conservation agendas. In: *Landscape Research* 36, S. 435–434.
- Plieninger, T., Schleyer, C., Mantel, M. & P. Hostert (2012a): Is there a forest transition outside forests? Trajectories of farm trees and effects on ecosystem services in an agricultural landscape in Eastern Germany. In: *Land Use Policy* 29, S. 233–234.
- Plieninger, T., Schleyer, C., Schaich, H., Ohnesorge, B., Gerdes, H., Hernández-Morcillo, M. & C. Bieling (2012b): Mainstreaming ecosystem services through reformed European agricultural policies. In: *Conservation Letters* 5, S. 281-288.
- Potschin, M. B. & R. H. Haines-Young (2011): Ecosystem services: Exploring a geographical perspective. In: *Progress in Physical Geography* 35, S. 575–594.
- Ricketts, T. H. (2004): Tropical forest fragments enhance pollinator activity in nearby coffee crops. In: *Conservation Biology* 18, S. 1262–1271.
- Ryszkowski, L., Bartoszewicz, A. & A. Kedziora (1997): The potential role of mid-field forests as buffer zones. In: Haycock, N., Burt, T., Goulding, K. & G. Pinay (Hg.): *Buffer*

- Zones: Their Processes and Potential in Water Protection. The Proceedings of the International Conference on Buffer Zones, September 1996. Harpenden, S. 171–191.
- Schaich, H., Bieling, C. & T. Plieninger (2010): Linking ecosystem services with cultural landscape research. In: GAIA, 19, S. 269–277.
- Schleyer, C. & T. Plieninger (2011): Obstacles and options for the design and implementation of payment schemes for ecosystem services provided through farm trees in Saxony, Germany. In: Environmental Conservation 38, S. 454–463.