

Ökonomische Bewertung von Ökosystemdienstleistungen: Perspektiven für die Einbeziehung externer Kosten in Energiepreise

Michael Getzner

Einleitung: Ökosystemleistung und öffentliches Interesse

Der vorliegende Beitrag befasst sich mit der Berücksichtigung öffentlicher Interessen in der Infrastrukturpolitik, und zwar mit dem Verständnis von Ökosystemleistungen in der ökologischen Ökonomik sowie mit einem Überblick über relevante Ökosystemleistungen anhand einer Reihe von Fallbeispielen. Im Mittelpunkt steht die Frage, welche Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die Bewertung externer Kosten in der Energieversorgung aus der Betrachtung und Bewertung von Ökosystemdienstleistungen folgen.

Öffentliche Interessen in der Infrastrukturpolitik werden häufig mit den nachweisbaren regionalen und/oder volkswirtschaftlichen Wirkungen eines Infrastrukturvorhabens gleichgesetzt. Dies bedeutet, dass öffentliche Interessen meist als übergeordnete, also schwer wiegende Interessen verstanden werden, die vor allem im Bereich von Natur- und Umweltschutzregelungen bedeutsamer als diese wiegen und Natur- und Umweltschutzgesetze somit nachrangig machen. Die regionalen und volkswirtschaftlichen Wirkungen von Infrastrukturprojekten, die das volkswirtschaftliche Interesse ausdrücken sollen, werden üblicherweise mit den regionalen und/oder lokalen Wirkungen auf Wertschöpfung und Beschäftigung gemessen. Infrastrukturleistungen in diesem Zusammenhang werden also verknüpft mit der regionalen oder regionalwirtschaftlichen Entwicklung. Dies bedeutet, dass Infrastrukturen zu dieser Entwicklung und zu diesen positiven Effekten in der Regionalwirtschaft beitragen sollen und damit so schwer wiegen, sodass die genannten Natur- und Umweltschutzregelungen nachrangig zu beurteilen sind.

Es gibt eine Reihe von methodischen Problemen, mit denen die Ermittlung und Erfassung derartiger regionalwirtschaftlicher Effekte zum Beispiel mittels der Multiplikatoranalyse verbunden ist. Auf diese Probleme soll nicht im Detail eingegangen werden. Im vorliegenden Beitrag soll jedoch herausgearbeitet werden, dass die alleini-

ge Konzentration auf regionale oder lokale Effekte die volkswirtschaftliche – ganz allgemein, die ökonomische – Bedeutung von Ökosystemdienstleistungen (auch Ökosystemleistungen genannt) unberücksichtigt lässt und daher aus methodischer Sicht nicht zulässig ist. Die regionalen und lokalen Effekte einer Infrastruktur sind mit einer gewissen Wertschätzung für die Regionalentwicklung verbunden. Sie sind meist leicht messbar: zum Beispiel ist die Regionalentwicklung anhand der Anzahl an geschaffenen Arbeitsplätzen, anhand der regionalen Wertschöpfung, oder auch mit anderen sozialen und demographischen Indikatoren quantifizier- und bewertbar. Den Beitrag zur Regionalentwicklung durch Infrastrukturen könnte man somit vereinfacht mit der Verbesserung der Konsummöglichkeiten, also des Nutzens privater Haushalte, sowie mit der Verbesserung der Produktionsmöglichkeiten von Unternehmen messen. Ökosystemleistungen auf der anderen Seite sind mit einer Wertschätzung für den Erhalt und der Verbesserung dieser Leistungen verknüpft, und eine Verschlechterung dieser Ökosystemleistungen kann ebenfalls Produktions- oder Konsummöglichkeiten in der Region verringern. Dies bedeutet, dass eine Ignoranz gegenüber Ökosystemleistungen bei der Abwägung öffentlicher Interessen aus ökonomischer Sicht methodisch höchst problematisch ist. Ökosystemleistungen müssen also zumindest im gleichen Ausmaß Berücksichtigung finden wie die regionalen oder lokalen Effekte in Form der leichter messbaren Wirkungen auf Wertschöpfung und Beschäftigung.

Ökosystemleistungen im ökonomischen Verständnis

Die Grundlage für ökonomische Betrachtung von Ökosystemleistungen ist die Kapitaltheorie. Aus dieser Sichtweise werden Maschinen und Anlagen nicht per se bewertet; sie haben also nicht an sich einen ökonomischen Wert, sondern nur dadurch, dass sie produktive Leistungen über die Lebensdauer erbringen. Verschiedene Anlagen produzieren in einem Unternehmen produktive Leistungen: sie erstellen Güter, sie helfen mit, Dienstleistungen zu produzieren und sind deshalb „wertvoll“. Der Wert dieser Anlagen und Maschinen ergibt sich somit aus den produktiven Leistungen, die diese für das Unternehmen erbringen.

Ähnlich ist dies für Ökosystemleistungen. Das natürliche Kapital (Ecological capital) erbringt produktive Leistungen für Haushalte und Unternehmen. Der Wert der Natur, also der Wert von Ökosystemen, ist somit aus dieser Sichtweise nicht per se feststellbar, sondern ergibt sich auf Grund der sogenannten „Ecological services“, also der Ökosystemleistungen. Ökosystemleistungen werden aus dieser Perspektive somit

anthropozentrisch gesehen. Der Wertmaßstab ist die Wohlfahrtssteigerung für den Menschen, also der Nutzen, der bei privaten Haushalten entsteht, oder die Verbesserung von Produktionsmöglichkeiten bei Unternehmen. Der Wert des Kapitalstocks des „Ecological capital“ (des Naturkapitals) ist deshalb als Bestandsgröße nicht bestimmbar und nicht bewertbar, sondern nur im Sinne der Flussgröße (Veränderung der Quantität und/oder Qualität von Ökosystemleistungen) quantifizier- und allenfalls monetarisierbar.

Die internationale Konvention zum Schutz von Biodiversität (CBD; Convention on biological diversity) hat Ökosystemleistungen nach verschiedenen Kriterien eingeteilt. Zunächst sind die sogenannten *Versorgungsleistungen* zu nennen, die direkt Güter im Sinne von Produkten an Haushalte und Unternehmen liefern. Zu Versorgungsleistungen zählen zum Beispiel Nahrungsmittel, Grundstoffe, Brennstoffe, Chemikalien, aber auch Trinkwasser. Zu den *Regulierungsleistungen* zählen zum Beispiel Leistungen von Ökosystemen für die Bestäubung, für die Verbreitung von Samen, die Schädlingsregulierung, der Schutz gegen Naturkatastrophen oder auch die Wasserreinigung und der Erosionsschutz. Zu den *kulturellen Leistungen* von Ökosystemen zählen die spirituellen und kulturellen Werte, der Wissens- und Erkenntnisgewinn, Erholung, aber auch die Befriedigung ästhetischer Bedürfnisse. Schlussendlich werden unter den *unterstützenden Basisleistungen* die Bodenbildung, und die Primärproduktion von

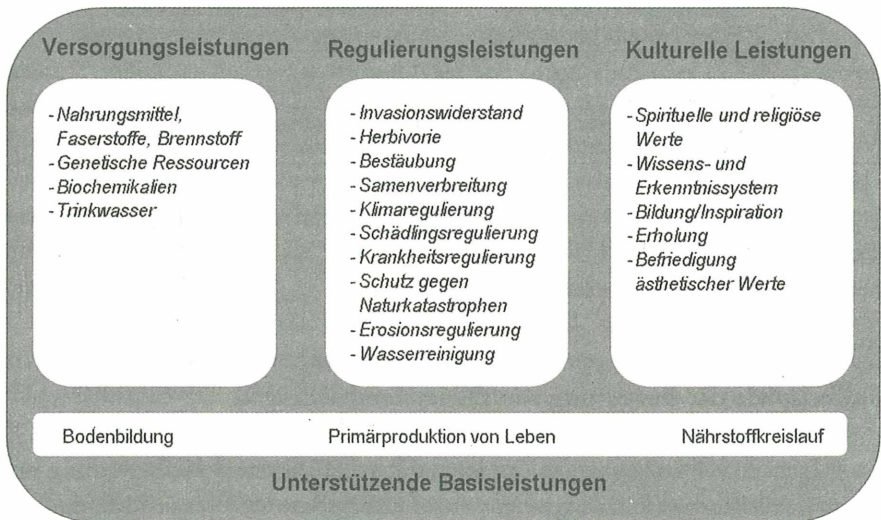


Abb. 1: Klassifizierung von Ökosystemleistungen (nach CBD, 2006; eigene Darstellung aus Getzner et al., 2011)

Leben und der Nährstoffkreislauf verstanden. Abbildung 1 zeigt einen Überblick über die Ökosystemleistungen nach CBD.

Aus ökonomischer Sicht sind viele Ökosystemleistungen öffentliche Güter. Öffentliche Güter werden üblicherweise in der ökologischen Ökonomik anhand zweier Wertmaßstäbe gemessen. Einerseits sind dies die sogenannten Nutzerwerte (Use values), auch nutzungsbedingte Wertschätzungen. Hierunter fallen die direkten Nutzerwerte, zum Beispiel der Konsum von Ökosystemleistungen. Zu den indirekten Nutzerwerten zählt die Erholungs- und Freizeitfunktion. Die nicht nutzungsbedingten Wertschätzungen oder auch Nicht-Nutzerwerte (Non-use values) bestehen im Wesentlichen aus dem Existenzwert, also der Wertschätzung gegenüber der Existenz einer Art oder eines Ökosystems, und dem Vermächtniswert (Wertschätzung gegenüber dem Naturerhalt für zukünftige Generationen). Die sogenannten Optionswerte bestehen darin, dass es eine Wertschätzung gegenüber dem Naturerhalt für die eigene zukünftige Nutzung i.w.S. gibt. Abbildung 2 zeigt die unterschiedlichen Wertschätzungen gegenüber öffentlichen Gütern.

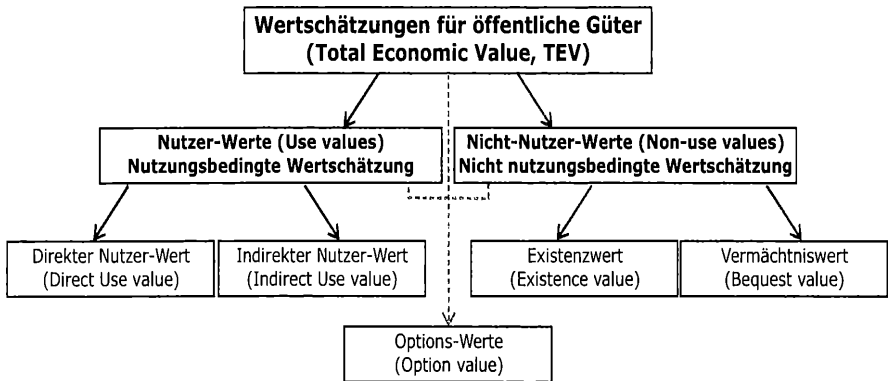


Abb. 2: Wertschätzungen für öffentliche Güter (eigene Darstellung)

Fallbeispiele der Bewertung von Ökosystemleistungen

Im Folgenden soll anhand von vier ausgewählten Fallbeispielen die Bewertung von Ökosystemleistungen kurz aufgezeigt werden und insbesondere hinsichtlich des Beitrags zur Ermittlung externer Kosten diskutiert werden. Das erste Beispiel zeigen Tabelle 1 und 2. Tabelle 1 präsentiert eine Übersicht über die Bewertung von Ökosys-

remleistungen anhand von Inlandsgewässern. Es wird deutlich, dass Inlandsgewässer, wie sie in der TEEB-Studie (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) bewertet werden, eine große Bandbreite von Ökosystemleistungen aufweisen. Versorgungsleistungen bestehen hierbei insbesondere in der Bereitstellung von Nahrungsmitteln, Rohmaterialien, aber auch in den Regulierungsleistungen wie zum Beispiel Klimaregulierung, Erosionsprävention und im Nährstoffzyklus. Andere Ökosystemleistungen wie zum Beispiel kulturelle Leistungen sind ebenfalls von großer Bedeutung, insbesondere im Bereich der Erholungs- und Freizeitnutzung. Tabelle 1 zeigt, dass die Bewertungsansätze für diese verschiedenen Ökosystemleistungen in einem sehr großen Ausmaß streuen. Dies bedeutet eine Bandbreite zwischen dem kleinsten Wert, zum Beispiel für Rohmaterialien 1 USD pro Hektar und Jahr, der sehr weit entfernt ist von dem größten Wert, der in einer Studie zu finden ist, nämlich über 5000 USD pro Hektar und Jahr. In der TEEB-Studie wird Inlandsgewässern zumindest eine Wertschätzung in einer Größenordnung von 300–400 USD pro Hektar und Jahr zugemessen; allerdings zeigt die Studie auch, dass diese Wertschätzungen wie bereits erwähnt wesentlich höher sein können.

Tabelle 2 geht auf die ökonomische Bewertung des Ökosystems Wald ein. Auch hier zeigt sich die große Bandbreite an Ökosystemleistungen, die der Wald bereitstellt, beginnend bei Nahrungsmitteln über medizinische Ressourcen, regulierende Leistungen wie Erosionsprävention, und verschiedene kulturelle Leistungen mit einer besonderen Bedeutung der Erholungs- und Freizeitnutzung. Die Bandbreite an ökonomischen Wertansätzen für das Ökosystem Wald liegt entsprechend der TEEB-Studie von etwa 30 USD pro Hektar und Jahr bis weit über 4000 USD pro Hektar und Jahr. Die Bandbreite in der TEEB-Studie ergibt sich insbesondere daraus, dass die Autorinnen und Autoren hierbei Studien verwendet haben, die mit sehr unterschiedlichen Aufgabenstellungen und auch sehr unterschiedlichen regionalen Bedingungen arbeiten mussten, und sich daher die Wertschätzungen an sehr konkreten Fragestellungen orientieren.

Das zweite Fallbeispiel, das kurz genannt werden soll, ist die Bewertung von Ökosystemleistungen eines österreichischen Flusses. Die Ausgangslage hierbei stellt sich folgendermaßen dar: dieser Fluss wird zu einem Drittel für die Energieerzeugung in Wasserkraftwerken genutzt, ist zu einem Drittel wesentlich überformt („heavily modified“, entsprechend der europäischen Wasserrahmenrichtlinien), und zu einem Drittel ist dieser Fluss als weitgehend natürlich zu bezeichnen. Letzteres bedeutet, dass der Flusslauf selbst noch in etwa seinem ursprünglichen Bett folgt. Die Aufgabenstellung dieser Studie lag in der ökonomischen Bewertung der Ökosystemleistungen dieses

Tab. 1: Bewertung von Ökosystemleistungen: Inlandsgewässer (nach TEEB; entnommen aus: Kumar, 2010, S. 382)

Inland wetlands		No. of used estimates	Minimum value (US\$/ha/yr)	Maximum Value (US\$/ha/yr)	No. of single estimates	Single values (US\$/ha/yr)
TOTAL:		86	981	44,597	6	282
PROVISIONING SERVICES		34	2	9709	3	167
1	Food	16	0	2090		
2	(Fresh) water supply	6	1	5189		
3	Raw materials	12	1	2430		
4	Genetic resources				1	11
5	Medicinal resources				1	88
6	Ornamental resources				1	68
REGULATING SERVICES		30	321	23,018	3	115
7	Influence on air quality					
8	Climate regulation	5	4	351		
9	Moderation of extreme events	7	237	4430		
10	Regulation of water flows	4	14	9369		
11	Waste treatment / water purification	9	40	4280		
12	Erosion prevention				1	84
13	Nutrient cycling and maintenance of soil fertility	5	26	4588		
14	Pollination				1	16
15	Biological control				1	15
HABITAT SERVICES		9	10	3471	0	0
16	Lifecycle maintenance (esp. nursery service)	2	10	917		
17	Gene pool protection (conservation)	7	0	2554		
CULTURAL SERVICES		13	648	8399	0	0
18	Aesthetic information	2	83	3906		
19	Opportunities for recreation and tourism	9	1	3700		
20	Inspiration for culture, art and design	2	564	793		
21	Spiritual experience	?				
22	Cognitive information (education and science)					

Note. \$/ha/yr -- 2007 values.

Tab. 2: Bewertung von Ökosystemleistungen: Wald (nach TEEB; entnommen aus: Kumar, 2010, S. 388)

	No. of used estimates	Minimum value (\$/ha/yr)	Maximum value (\$/ha/yr)	No. of single estimates	Single values (\$/ha/yr)
Temperate forests					
TOTAL:	40	30	4863	7	1281
PROVISIONING SERVICES	15	25	1736	1	3
1 Food	5	0	1204		
2 (Fresh) water supply	3	0	455		
3 Raw materials	5	2	54		
4 Genetic resources				1	3
5 Medicinal resources	2	23	23		
6 Ornamental resources	?				
REGULATING SERVICES	14	3	456	5	1277
7 Influence on air quality				1	805
8 Climate regulation	8	3	376		
9 Moderation of extreme events				1	0
10 Regulation of water flows	2	0	3		
11 Waste treatment / water purification	4	0	77		
12 Erosion prevention				1	1
13 Nutrient cycling and maintenance of soil fertility					
14 Pollination				1	452
15 Biological control				1	20
HABITAT SERVICES	7	0	2575	0	0
16 Lifecycle maintenance (esp. nursery service)					
17 Gene pool protection (conservation)	7	0	2575		
CULTURAL SERVICES	4	1	96	1	0
18 Aesthetic information					
19 Opportunities for recreation and tourism	4	1	96		
20 Inspiration for culture, art and design				1	0
21 Spiritual experience					
22 Cognitive information (education and science)					

Note: \$/ha/yr – 2007 values.

Flusses. Ausgewählt wurden relevante Ökosystemleistungen anhand der Kriterien der Datenverfügbarkeit und der vermuteten Relevanz für den regionalen Kontext. Die Studie konzentriert folgende Ökosystemleistungen: Nahrungsmittel am Beispiel der Fischerei, genetische Ressourcen am Beispiel Biodiversität, Trinkwasser am Beispiel Grundwasser und der Nutzung von Brunnen, Klimaregulierung am Beispiel des Lokalklimas, Katastrophenschutz am Beispiel der Retentionsleistungen, Bildung, Inspiration, ästhetische Werte, sowie Freizeit- und Erholungsnutzen des Flusssystems.

Tabelle 3 zeigt die bewerteten Ökosystemleistungen des Flusses anhand der genannten Klassifizierung. Es wird deutlich, dass auch hier eine gewisse Bandbreite in der Bewertung auftritt. Insgesamt wurde eine Bandbreite für den ökonomischen Wert von Ökosystemleistungen etwa von 92 Mill. EUR bis maximal 132 Mill. EUR pro Jahr für den gesamten Flusslauf ermittelt. Es wird auch deutlich, dass der Erholungs- und Freizeitnutzen dieses Flusssystems die größte Bedeutung einnimmt. Ebenfalls sehr wichtig ist der Schutz der genetischen Ressourcen, und die Qualität und Quantität des verfügbaren Trinkwassers im Einzugsgebiet.

Tab. 3: Bewertung von Ökosystemleistungen eines österreichischen Flusses (entnommen aus: Getzner et al., S. 78; alle Werte in Tsd. EUR p.a.)

	<i>Unterer Wert</i>	<i>Mittelwert</i>	<i>Oberer Wert</i>
Nahrungsmittel am Beispiel Fischerei	200	1.100	2.000
Trinkwasser am Beispiel Grundwasser / Brunnen	4.417	6.711	9.005
Klimaregulierung am Beispiel Lokalklima	476	1.448	2.420
Katastrophenschutz am Beispiel Retentionsleistung	225-1.395	3.647	1.140-7.068
Erholungs- und Freizeitfunktion	81.000	92.500	104.000
Genetische Ressourcen am Beispiel Biodiversität	6.581	7.200	7.818
Bildung, Inspiration, ästhetische Werte		n.v.	
Summe	92.899	112.605	132.311

Tabelle 4 zeigt die Bewertung des Erholungs- und Freizeitnutzens im Vergleich zwischen freier Fließstrecke und Stauhaltung. Pro Kilometer und Jahr kann der Erholungs- und Freizeitnutzen entlang freier Fließstrecke mit etwa 300 bis 400 Tausend Euro bewertet werden. Dieser Wert ist bei Stauhaltungen wesentlich geringer und beträgt etwa nur die Hälfte des Wertes, der an der freien Fließstrecke zu beobachten ist. Tabelle 4 zeigt auch,

dass die Bewertungen vom angenommenen Szenarium abhängen. Die Szenarien unterscheiden sich dadurch, welche Wertansätze für die Reisezeit sowie für die Verkehrsmittelkosten zugrunde gelegt werden. Immerhin zeigt sich jedoch, dass die Wertschätzungen, die in diesem Falle auf einer repräsentativen Umfrage fußen, an freier Fließstrecke wesentlich höher sind als an einem gestauten Flussabschnitt.

Tab. 4: Bewertung des Erholungs- und Freizeitnutzens eines österreichischen Flusses (entnommen aus: Getzner et al., S. 54)

Aktivitäten:	eher freie Fließstrecke	eher gestaute Flussstrecke	eher freie Fließstrecke	eher gestaute Flussstrecke
Spazieren/Wandern entlang des Flussufers	81.12%	18.88%	1,552	361
Radfahren entlang des Flusses	77.50%	22.50%	1,145	332
Schwimmen/Baden	72.84%	27.16%	325	121
Bootsfahren/Rafting	69.39%	30.61%	151	66
Fischen/Angeln	57.14%	42.86%	132	99
Summe an Aktivitäten pro Jahr aller Befragten			3,304	980
Summe an Aktivitäten pro Jahr pro Befragtem/r			6.40	1.90
Gesamte Reisekosten pro Befragten/r (Szenarium 1)			139.61	41.41
Gesamte Reisekosten pro Befragten/r (Szenarium 2)			108.29	32.12

Das dritte Fallbeispiel bezieht sich auf ein Großprojekt zur Flussrenaturierung in den Donauauen östlich von Wien. Abbildung 3 zeigt drei Situationen an der Donau. Das erste Bild beschreibt den ursprünglichen Zustand an der Donau vor der Umsetzung von Maßnahmen. Das Ufer ist durch große Felsblöcke vor Erosionen geschützt, bietet aber aus Sicht der Ökologie einen nur sehr geringen Nutzen. Bild 2 zeigt die Situation nach Entfernung der großen Felsblöcke. Es wird deutlich, dass sich die Landschaft verändert. Bild 3 zeigt, wie sich vor allem nach Hochwässern die Ökosysteme und die Landschaft stark überformen können.

Wie ist nun eine derartige Flussrenaturierung und Gewässervernetzung zu bewerten? Im Rahmen eines Wahlexperimentes (Choice experiment) wurden Befragte vor drei Situationen gestellt: die Befragten konnten sich für die Beibehaltung des Status

Quo entscheiden, beziehungsweise eine Zahlungsbereitschaft für zwei Projekte der Gewässervernetzung ausdrücken. Programm 1 würde dementsprechend 50 % der Au-Flächen wieder dynamisch mit dem Hauptstrom verbinden. Das Szenarium 2 würde 90 % der Au-Fläche mit dem Hauptstrom vernetzen. Tabelle 5 zeigt die Zahlungsbereitschaft für verschiedene Szenarien, beispielsweise aus Sicht der Befragten und der Befragung des Jahres 2008 eine Zahlungsbereitschaft von in etwa 33 Euro für die Realisierung des Szenariums 2, also des „großen“ Projektes der Gewässervernetzung. Im Durchschnitt liegen die Zahlungsbereitschaften etwa bei 30 Euro für die Realisierung des Projektes der Flussrenaturalisierung.

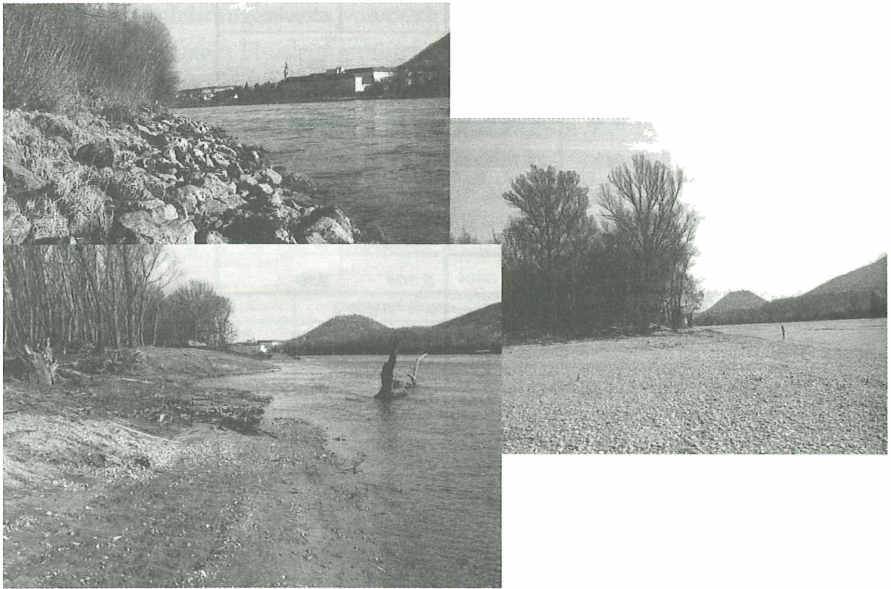


Abb. 3: Flussrenaturierungsmaßnahmen an der Donau östlich von Wien (Nationalpark Donauauen, 2007)

Tab. 5: Bewertung des Erholungs- und Freizeitnutzens eines österreichischen Flusses (entnommen aus: Bliem & Getzner, 2011)

	2007 survey		2008 survey		2007 and 2008 survey (pooled)	
	Mean	Std.Deviation	Mean	Std.Deviation	Mean	Std.Deviation
WTP (both scenarios)	30.20	56.16	28.04	50.79	28.95	53.46
WTP (scenario 1)	27.39	49.40	26.39	51.40	26.92	50.29
WTP (scenario 2)	28.55	52.39	33.59	60.49	30.99	56.45

Als letztes Fallbeispiel soll eine Bewertung von Ökosystemleistungen in Nationalparks besprochen werden. Im Auftrag einer großen Naturschutzorganisation wurde in einem Slowakischen Nationalpark (Slovensky Raj) und in einem Polnischen Nationalpark (Tatra-Nationalpark) eine Bewertung von Ökosystemleistungen durchgeführt. Hierbei wurden vor allem Versorgungsleistungen berücksichtigt, unter anderem der Wert der Holzproduktion, aber auch der Wert der Bereitstellung von sauberem Trinkwasser. Darüber hinaus wurden verschiedene Regulierungsleistungen bewertet, unter anderem die Funktion des Waldes zur Wasserrückhaltung sowie zum Überflutungsschutz. Wie die Tabelle 6 zeigt sind jedoch die Wertschätzungen für die Erholungs- und Freizeitnutzung sowie für die nicht nutzungsbedingte Wertschätzung, insbesondere der Existenz- und der Vermächtniswert, überragend. Es zeigt sich, dass auch bei dieser Studie eine gewisse Bandbreite der Wertschätzungen in Kauf genommen werden muss. Für den Tatra-Nationalpark liegt die grobe Schätzung des gesamthaften ökonomischen Wertes zwischen etwa 600 bis 800 Millionen Euro pro Jahr, während beim Slovensky Raj Nationalpark (Slowakei) die Werte in einer Bandbreite von etwa 150 bis 340 Millionen Euro liegen. Die Bewertung von Ökosystemleistungen in Nationalparks zeigt anhand der Tabelle 6 auch die unterschiedlichen Schwerpunkte im Management dieser Nationalparke. Im Slovensky Raj-Nationalpark zum Beispiel wird nachhaltige Forstwirtschaft betrieben, die eine gewisse Nutzung der natürlichen Ressourcen und somit eine ökonomische Wertschätzung der Holzproduktion ausdrückt. Im polnischen Nationalpark ist die Holzproduktion nicht erlaubt und dadurch ist auch kein ökonomischer Wert dieser Holzproduktion festzustellen. Auf der anderen Seite ist durch die hohe Anzahl an Besuchern im Tatra-Nationalpark die Be-

Tab. 6: Ökosystemleistungen von Nationalparks (entnommen aus: Getzner, 2009)

	Tatra national park (Poland)			Slovensky Raj national park (Slovakia)		
	Lower bound of value	Reasonable mean value (in tds. EUR, per year)	Upper bound of value	Lower bound of value	Reasonable mean value (in tds. EUR, per year)	Upper bound of value
1.1 Forest products						
1.1.1 Timber	0	0	0	285	856	1,426
1.1.2 Non-timber products	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1.1.3 Water provision, supply	2,585	3,700	5,280	624	1,480	1,971
1.1.4 Water retention / flood protection	363	726	862	455	808	1,068
1.1.5 Carbon sink, climate regulation, CO ₂ sequestration	56	91	240	52	90	224
1.1.6 Erosion control			see 1.1.4			
1.1.7 Medicinal resources	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1.2 Apicultural products						
1.2.1 Cattle, grazing	0	0	0	0	0	0
1.2.2 Grains, food production	0	0	0	0	0	0
1.3 Fishing	0	0	0	2	2	n.a.
1.4 Hunting	0	0	0	n.a.	n.a.	n.a.
1.4 Recreation values	435,000	519,000	601,000	99,431	152,325	215,273
1.5 Recreation (Transport costs, entry fee, museum)	18,000	21,000	24,000	20,272	30,972	43,763
1.7 Rough estimate of use values	438,004	523,517	607,382	100,849	155,561	219,962
1.2 Biodiversity conservation values						
1.7.1 Existence values	65,971	92,100	119,410	11,250	15,938	25,417
1.7.2 Option / quasi-option values	35,027	48,900	63,400	5,000	7,083	11,296
1.7.3 Bequest values	54,302	75,810	98,290	37,750	53,479	85,287
1.8 Cultural values	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1.8 Non-use values	155,300	216,810	281,100	54,000	76,500	122,000
Rough estimate of TEV (Total Economic Value)	593,304	740,327	888,482	154,849	232,061	341,962

wertung des Erholungs- und Freizeitnutzens wesentlich höher. Auch beim Existenzwert, auf Grund der höheren Zahlungsbereitschaft der Besucherinnen und Besucher im Tatra-Nationalpark, ist hier ein deutlicher Unterschied erkennbar.

Zusammenhänge zwischen der Bewertung von Ökosystemleistungen und der Internalisierung externer Kosten

Externe Effekte sind grundsätzlich nichtkompensierte Wirkungen auf die Konsum- oder Produktionsmöglichkeiten unbeteiligter Dritter. Im Fall von externen Kosten trägt also nicht der Verursacher diese Kosten, sondern kann diese auf unbeteiligte Dritte übertragen und somit auslagern. Die Internalisierung externer Effekte (Kosten- oder Nutzeffekte) bedingt, dass diese Effekte in Geldeinheiten ausgedrückt werden müssen. Abbildung 3 zeigt schematisch die Einbeziehung externer Kosten in Marktpreise. Es wird deutlich, dass die Grenzkosten der Beeinträchtigung der Umwelt als Grundlage für Internalisierungsinstrumente zum Beispiel im Falle von Ökosteuern zu einem bestimmten Steuersatz führen sollen.

Die bisherige Diskussion der oben genannten Fallbeispiele zeigt, dass es eine große Bandbreite an Wertschätzungen für Ökosystemleistungen in der Literatur gibt. Die Ermittlung externer Kosten oder Nutzeffekte ist in den empirischen Studien bislang nicht in dem Ausmaß und in der Exaktheit gelungen, wie dies für die Einbeziehung externer Kosten in der Energieversorgung notwendig wäre. Dies bedeutet, dass die Internalisierung externer Effekte ein wichtiges methodisches und auch gedankliches Konstrukt ist, jedoch in der Praxis auf Grund der mangelnden Exaktheit der ökonomischen Bewertungen nicht umsetzbar ist. Dies gilt übrigens auch für die Bewertung von externen Kosten durch Luftschadstoffe, für die bereits eine viel größere Anzahl von empirischen Anhaltspunkten zur Verfügung steht.

Deshalb sind andere Ansätze notwendig um externe Kosten oder Nutzeffekte in Energiepreise, beziehungsweise allgemeiner in der Infrastrukturpolitik, zu berücksichtigen. Ein möglicher Ansatzpunkt liegt in der sogenannten Äquivalenzanalyse. Dieser Ansatz geht davon aus, dass es nicht möglich ist, den Wert von Ökosystemleistungen exakt zu erfassen, sondern es wird umgekehrt gefragt, wie hoch der Wert von Ökosystemleistungen – zum Beispiel Erholungs- oder Freizeitfunktionen –, beziehungsweise wie hoch die Existenzwerte sein müssen, damit ein bestimmtes Infrastrukturprojekt, das Ökosystemleistungen einschränkt oder befördert, aus volkswirtschaftlicher Sicht rentabel oder eben unrentabel ist. Dies bedeutet, dass in der Äquivalenzanalyse systema-

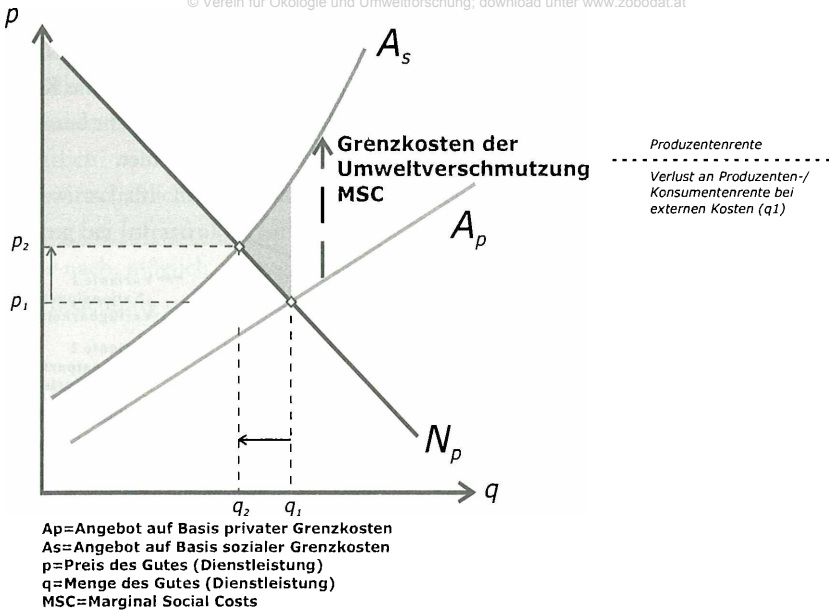


Abb. 4: Internalisierung auf Preis und Menge

tisch Szenarien und Sensitivitätsanalysen verknüpft werden. Abbildung 5 zeigt die Anwendung der Äquivalenzanalyse im Rahmen der Kosten-Nutzen-Analyse zum Nationalpark Donauauen. Auf der horizontalen Achse ist die Wertschätzung für die Natur, also für Ökosystemleistungen, gemessen durch die jährliche Zahlungsbereitschaft, aufgetragen. Auf der vertikalen Achse ist der Barwert als volkswirtschaftliches Rentabilitätskriterium erfasst. Die unterschiedlichen Varianten eines Nationalparks beziehungsweise eines Wasserkraftwerkes sind durch die einzelnen funktionalen Zusammenhänge dargestellt. Der volkswirtschaftliche Wert der einzelnen Varianten ermittelt sich zunächst aus der Berücksichtigung aller Bestimmungsgrößen ausgenommen des Wertes der Natur. Es ergibt sich eine bestimmte Reihung bei einer Zahlungsbereitschaft von Null, also der Ignoranz von Ökosystemleistungen, wobei die Variante 3.2 hierbei bei den höchsten volkswirtschaftlichen Wert erzielt und die Variante 2, die Nationalpark-Maximalvariante, nur an dritter Stelle zu liegen kommt. Wird nun Ökosystemleistungen eine bestimmte Wertschätzung in Form der Zahlungsbereitschaft zugemessen, dann steigt der Wert jener Varianten, die Natur schützen und somit zur Biodiversität beitragen, während der Wert jener Varianten, die

Natur beeinträchtigen beziehungsweise zum Wegfall von Ökosystemleistungen führen, abnehmen. Es ergibt sich ein Äquivalenzpunkt, hier im Bereich von etwa 60–70 Schilling pro Österreicher und Jahr liegt, oberhalb dessen die Varianten ohne Kraftwerk, also die Schaffung eines Nationalparks, aus volkswirtschaftlicher Sicht besser zu beurteilen sind als die große Variante mit dem Kraftwerk Wildungsmauer.

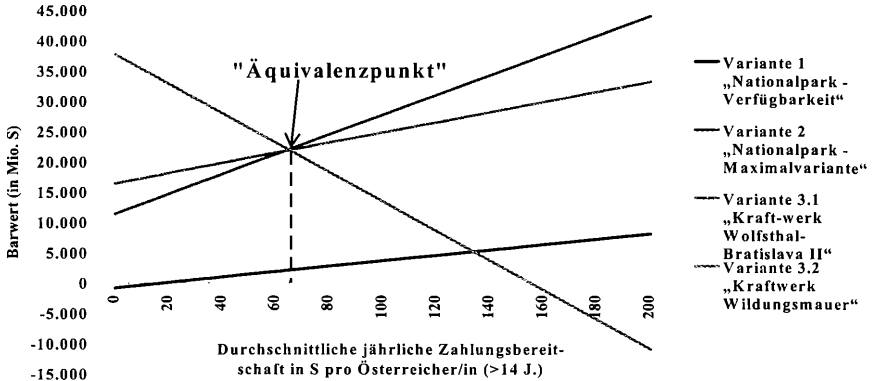


Abb. 5: Äquivalenzanalyse anhand verschiedener Varianten des Nationalparks Donauauen (Schönböck et al., 1997).

Schlussfolgerungen: Perspektiven für die Bewertung externer Kosten

Wie der vorliegende kurze Beitrag zeigt, ist die ökonomische Bewertung von externen Kosten beziehungsweise Nutzeffekten anhand von Ökosystemleistungen nach wie vor sehr schwierig, einerseits aus methodischer Sicht, aber andererseits auch, weil es bislang nur eine sehr geringe Anzahl an ähnlichen Untersuchungen gibt, die eine direkte Vergleichbarkeit von Wertschätzungen nahelegen würden. Die vorhandenen empirischen Befunde sind hierbei kaum brauchbar für die Berechnung von Preisaufschlägen, also für die Internalisierung externer Kosten. Es gibt eine zu große Bandbreite an Bewertungen. Die Grundsatzfrage ist jene nach den prinzipiellen Steuerungsmöglichkeiten durch Internalisierung, also zum Beispiel durch Steuern und Abgaben. Auch Marktpreise unterliegen naturgemäß großen Schwankungen, und es stellt sich die Frage, ob preisliche Anreize im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung exakt genug steuern können, um einen bestimmten, das heißt einen gesellschaftlich erwünschten Umweltzustand zu erreichen. Hierbei erscheint eine Lösung über Zertifikate, die die Steuerung der Menge

und nicht durch Preise zum Ziel haben, die bessere Lösung zu sein. Im Rahmen der Diskussion um öffentliches Interesse bei Infrastrukturvorhaben fehlt nach wie vor dieses volkswirtschaftliche Denken in Alternativen. Wenn öffentliches Interesse für ein Infrastrukturvorhaben behauptet wird, ist es unerlässlich, Ökosystemleistungen volkswirtschaftlich zu bewerten und auch in entsprechender Weise im Rahmen einer volkswirtschaftlichen Untersuchung zu berücksichtigen. Rückschlüsse auf die Internalisierung bei Infrastrukturvorhaben sind jedenfalls nur dem Grunde, weniger aber der Höhe nach, möglich, wenngleich die vorhandenen empirischen Studien die ökonomische Bedeutung und den hohen Wert von Ökosystemleistungen erkennen lassen.

Danksagung

Ich bedanke mich bei den Teilnehmer/innen der Umwelttagung des Vereins für Ökologie und Umweltforschung für die konstruktive Diskussion, sowie bei Rosalinde Pohl und Mag.^a Denise Zak für ihre Hilfe bei der Erstellung dieses Manuskripts.

Literatur

- Bliem, M., Getzner, M. (2009). Valuation of ecological restoration benefits in the Danube River basin using stated preference methods – Report on the Austrian case study results. Department of Economics (Klagenfurt University) Research Report to Amsterdam Free University (Department of Environmental Sciences).
- Getzner, M. (2009). Economic and cultural values related to Protected Areas – Part A: Valuation of Ecosystem Services in Tatra (PL) and Slovensky Raj (SK) national parks. Department of Economics (Klagenfurt University) Research Report to WWF International (World Wide Funds for Nature), Vienna.
- Getzner, M., Jungmeier, M., Köstl, T., Weiglhofer, S. (2011). Fließstrecken der Mur – Ermittlung der Ökosystemleistungen. Studie von E.C.O. Institut für Ökologie (Klagenfurt) und Technische Universität Wien.
- Kumar, P. (Hrsg.) (2010). The Economics of Ecosystems and Biodiversity – Ecological and Economic Foundations. Earthscan, London.
- Schönböck, W., Kosz, M., Madreiter, T. (1997): Nationalpark Donauauen: Kosten-Nutzen-Analyse. Springer, Wien, New York.

Inhalte



- „Öffentliche Interessen“ in der Infrastrukturpolitik
- Verständnis von Ökosystemleistungen in der Ökologischen Ökonomik
- Überblick über relevante Ökosystemleistungen
- Fallbeispiele
 - TEEB The Economics of Ecosystems and Biodiversity
 - Bewertung von Ökosystemleistungen an einem österreichischen Fluss
 - Zahlungsbereitschaft für Flussrenaturierung
 - Ökosystemleistungen eines Nationalparks
- Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die Bewertung externer Kosten der Energieversorgung

Ökonomische Bewertung von Ökosystemleistungen:
Perspektiven für die Einbeziehung externer Kosten in Energiepreise



M. Gotzner [1]

Öffentliche Interessen in der Infrastrukturpolitik



- Öffentliche Interessen
 - Verständnis von öffentlichen Interessen
 - Nachweisbare (regional- und volkswirtschaftliche) Wirkungen
 - „Übergeordnete“, schwer wiegende Interessen, die Natur- und Umweltschutzregelungen nachrangig machen
 - Regional- und volkswirtschaftliche Wirkungen
 - Üblicher Maßstab: regionale/lokale Wertschöpfung und Beschäftigung
 - Erhöhter Beitrag zu einer regional(wirtschaftlich)en Entwicklung
 - Methodische Probleme der Ermittlung und Erfassung derartiger Effekte (z.B. Multiplikatoranalyse – Brutto-Effekte)
- Alleinige Konzentration auf regionale/lokale Effekte lässt die (volks-) wirtschaftliche Bedeutung von Ökosystemleistungen unberücksichtigt

Ökonomische Bewertung von Ökosystemleistungen:
Perspektiven für die Einbeziehung externer Kosten in Energiepreise



M. Gotzner [2]

Öffentliche Interessen: Ökosystemleistungen



- Regionale/lokale Effekte
 - Wertschätzung für regionale Entwicklung
 - Leicht messbar (Anzahl an Arbeitsplätzen, Wertschöpfung)
→ Verbesserung der Konsummöglichkeiten (des Nutzens) privater Haushalte, Verbesserung der Produktionsmöglichkeiten von Unternehmen
- Ökosystemleistungen
 - Wertschätzung für (den Erhalt von) Ökosystemleistungen
 - Verschlechterung von Ökosystemleistungen → Verringerung von Konsum-/Produktionsmöglichkeiten
- Ignoranz gegenüber Ökosystemleistungen bei der Abwägung öffentlicher Interessen ist aus ökonomischer Sicht nicht zulässig

Ökonomische Bewertung von Ökosystemleistungen:
Perspektiven für die Einbeziehung externer Kosten in Energiepreise



M. Gitzner [3]

Ökosystemleistungen im ökonomischen Verständnis



- Grundlage: Kapitaltheorie
 - Maschinen, Anlagen
„produktive Leistungen“ über die Lebensdauer
 - Ecological Capital (Ökosystem)
→ Ökosystemleistungen
„anthropozentrisch“ – Wertmaßstab ist der Nutzen (private Haushalte, Unternehmen) für den Menschen
Wert des Kapitalstocks (des Bestands an Arten, Ökosystemen, Landschaften) als Bestandsgröße nicht bestimmbar
Mess- und bewertbar sind Flussgrößen (Veränderungen der Qualität/Quantität von Ökosystemleistungen)

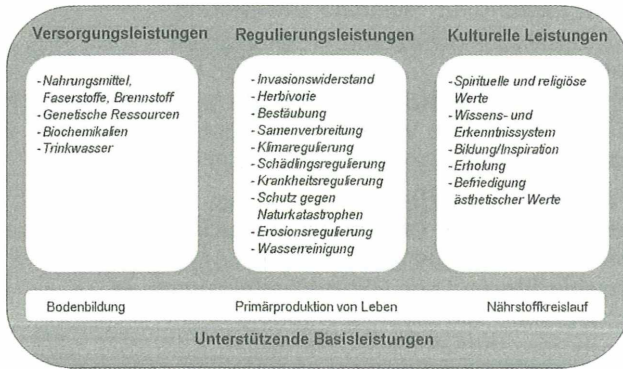
Ökonomische Bewertung von Ökosystemleistungen:
Perspektiven für die Einbeziehung externer Kosten in Energiepreise



M. Gitzner [4]

Arten von Ökosystemleistungen

Einteilung der Ökosystemleistungen



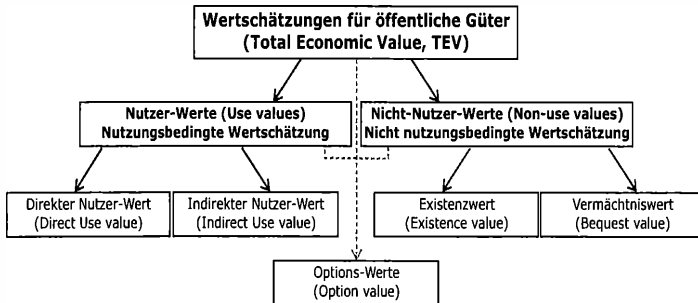
Quelle: Getzner et al., 2011, nach: CBD, 2006

Ökonomische Bewertung von Ökosystemleistungen:
Perspektiven für die Einbeziehung externer Kosten in Energiepreise



M. Getzner [5]

Ökosystemleistungen ↔ Wertschätzungen für öffentliche Güter



Ökonomische Bewertung von Ökosystemleistungen:
Perspektiven für die Einbeziehung externer Kosten in Energiepreise



M. Getzner [6]

TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity): Ergebnisse - Wald

	No. of used estimates	Minimum value (Shw/y)	Maximum value (Shw/y)	No. of single estimates	Single values (Shw/y)
Temperate forests	40	30	4953	7	1281
TOTAL:					
PROVISIONING SERVICES	15				
Food					
(Fresh) water supply					
Raw materials					
Genetic resources					
Medicinal resources					
Ornamental resources					
REGULATING SERVICES					1277
7 Influence on air quality					805
8 Climate regulation					
9 Moderation of extreme events					
10 Regulation of water flows					
11 Waste treatment / water purification					
12 Erosion prevention					
13 Nutrient cycling and maintenance of soil fertility					
14 Pollination					
15 Biological control					
HABITAT SERVICES					
16 Lifecycle maintenance (esp. nursery service)					
Gene pool protection (conservation)			2575		
CULTURAL SERVICES					96
18 Aesthetic information					
19 Opportunities for recreation and tourism					96
20 Inspiration for culture, art and design					
21 Spiritual experience					
22 Cognitive information (education and science)					

Note: Shw/y = 2007 values

Ökosystemleistungen eines österreichischen Flusses



▪ Ausgangslage

- 1/3 Wasserkraftnutzung, 1/3 „Heavily modified“, 1/3 „natürlicher“ Flussverlauf

Schutzgebiete, endemische Arten

→ Problemstellung: Ökonomische Bewertung der Ökosystemleistungen des Flusses

→ Auswahl relevanter Ökosystemleistungen

Kriterien: Datenverfügbarkeit, vermutete Relevanz im regionalen Kontext

Konzentration auf: Nahrungsmittel am Beispiel Fischerei, Genetische Ressourcen am Beispiel Biodiversität, Trinkwasser am Beispiel Grundwasser/Brunnen, Klimaregulierung am Beispiel Lokalklima, Katastrophenschutz am Beispiel Retentionsleistung, Bildung, Inspiration, ästhetische Werte, Erholungs- und Freizeitfunktionen

Ökonomische Bewertung von Ökosystemleistungen:
Perspektiven für die Einbeziehung externer Kosten in Energiepreise



M. Getzner [9]

Bewertete Ökosystemleistungen (Tsd. EUR p.a., gesamter Flusslauf)



	Unterer Wert	Mittelwert	Oberer Wert
Nahrungsmittel am Beispiel Fischerei ¹	200	1.100	2.000
Genetische Ressourcen am Beispiel Biodiversität ²	6.581	7.200	7.818
Trinkwasser am Beispiel Grundwasser Brunnen ³	4.417	6.711	9.005
Klimaregulierung am Beispiel Lokalklima ⁴	476	1.448	2.420
Katastrophenschutz am Beispiel Retentionsleistung ⁵	225-1.395	3646,5	1.140-7.068
Bildung, Inspiration, ästhetische Werte ⁶			
Erholungs- und Freizeitfunktionen ⁷	81.000	92.500	104.000
Summe	92.899	112.605	132.311

Anmerkung: Der betrachtete Fluss im Untersuchungsgebiet ist etwa 290 km lang.
Quelle: Getzner et al., 2011, S. 78

Ökonomische Bewertung von Ökosystemleistungen:
Perspektiven für die Einbeziehung externer Kosten in Energiepreise



M. Getzner [10]

Unterschiede der Bewertung zwischen freier Fließstrecke und Stauhaltung (Erholung)



- Pro km & Jahr an freier Fließstrecke:
 - 329-424 Tsd. EUR
- Pro km & Jahr an freier Fließstrecke:
 - 185-238 Tsd. EUR

Aktivitäten:	eher freie Fließstrecke	eher gestaute Flussstrecke	eher freie Fließstrecke	eher gestaute Flussstrecke
Spazieren/Wandern entlang des Flussufers	81,12%	18,88%	1.552	361
Radfahren entlang des Flusses	77,50%	22,50%	1.145	332
Schwimmen/Baden	72,84%	27,16%	325	
Bootsfahren/Rafting	69,39%	30,61%	151	
Fischen/Angeln	57,14%	42,86%	132	99
Summe an Aktivitäten pro Jahr aller Befragten			3.304	980
Summe an Aktivitäten pro Jahr pro Befragtem			6,40	1,90
Gesamte Reisekosten pro Befragtem (Szenarium 1)			139,61	
Gesamte Reisekosten pro Befragtem (Szenarium 2)			108,29	32,12

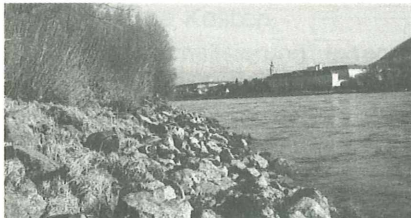
Anmerkung: Der betrachtete Fluss im Untersuchungsgebiet ist etwa 280 km lang.
Quelle: Getzner et al., 2011, S. 54

Ökonomische Bewertung von Ökosystemleistungen.
Perspektiven für die Einbeziehung externer Kosten in Energiepreise



M. Getzner [11]

Flussrenaturierung (Donauauen)

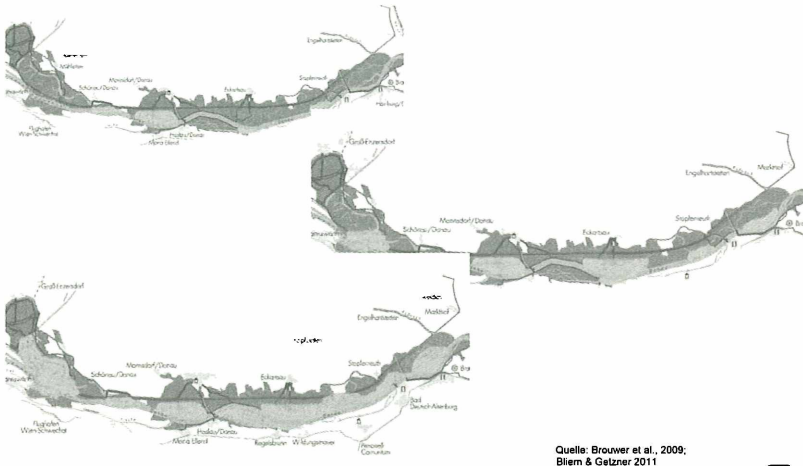


Quelle: Nationalpark Donauauen, 2007



M. Getzner [12]

Darstellung der Gewässervernetzung

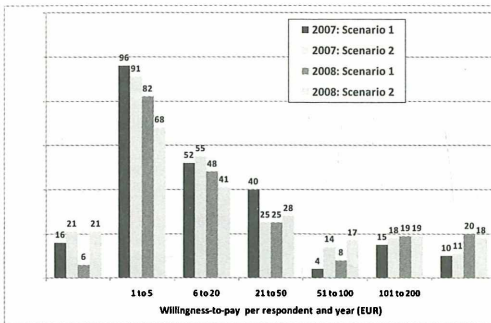


Quelle: Brouwer et al., 2009; Bliem & Geltner 2011



M. Geltner [13]

Zahlungsbereitschaft für Flussrenaturierung



	2007 survey		2008 survey		2007 and 2008 survey (pooled)	
	Mean	Std.Deviation	Mean	Std.Deviation	Mean	Std.Deviation
WTP (both scenarios)	30.20	56.16	28.04	50.79	28.95	53.46
WTP (scenario 1)	27.39	49.40	26.39	51.40	26.92	50.29
WTP (scenario 2)	28.55	52.39	33.59	60.49	30.99	56.45

Ökonomische Bewertung von Ökosystemleistungen:
Perspektiven für die Einbeziehung externer Kosten in Energiepreise

Quelle: Brouwer et al., 2009; Bliem & Geltner 2011



M. Geltner [14]

Ökosystemleistungen von Nationalparks (Slovensky Raj, SK; Tatra, PL)



	Tatra national park (Poland)			Slovensky Raj national park (Slovakia)		
	Lower bound of value	Reasonable mean value (in tck. EUR, per year)	Upper bound of value	Lower bound of value	Reasonable mean value (in tck. EUR, per year)	Upper bound of value
1.1 Forest products						
1.1.1 Timber	0	0	0	285	856	1,426
1.1.2 Non-timber products	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1.1.3 Water provision, supply	2,585	3,700	5,280	624	1,490	1,971
1.1.4 Water retention / flood protection	363	726	862	455	808	1,068
1.1.5 Carbon sink, climate regulation, CO2 sequestration	56	91	240	52	90	224
1.1.6 Erosion control			see 1.1.4			
1.1.7 Medicinal resources	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1.2 Agricultural products						
1.2.1 Cattle, grazing	0	0	0	0	0	0
1.2.2 Grains, food production	0	0	0	0	0	0
1.3 Fishing	0	0	0	2	2	n.a.
1.4 Hunting	0	0	0	n.a.	n.a.	n.a.
1.4 Recreation values	435,000	519,000	601,000	99,431	152,325	215,273
1.5 Recreation (Transport costs, entry fee, museum)	18,000	21,000	24,000	20,272	30,972	43,763
1.6 Rough estimate of use values	438,004	523,517	607,382	100,849	155,561	219,962
1.7 Biodiversity conservation values						
1.7.1 Existence values	65,971	92,100	119,410	11,250	15,938	25,417
1.7.2 Option / quasi-option values	35,027	46,900	63,400	5,000	7,083	11,296
1.7.3 Bequest values	54,302	75,810	98,290	37,750	53,479	85,287
1.8 Cultural values	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
1.8 Non-use values	155,300	216,810	281,100	54,000	76,500	122,000
1.8 Rough estimate of TEV (Total Economic Value)	593,304	740,327	888,482	154,849	235,061	341,962

Quelle: Getzner 2009

Ökonomische Bewertung von Ökosystemleistungen:
Perspektiven für die Einbeziehung externer Kosten in Energiepreise

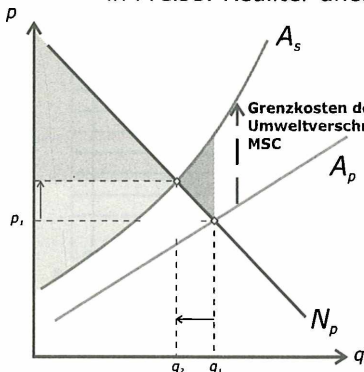


M. Getzner [15]

Ermittlung externer Kosten



- Externe Kosten
 - „Internalisierung“ externe Effekte (Kosten, Nutzeffekte) in Preise: Realiter unerfüllbare Voraussetzungen



Konsumentenrente
Produzentenrente
▲ Verlust an Produzenten-/
Konsumentenrente bei
externen Kosten (q1)

Ap=Angebot auf Basis privater Grenzkosten
As=Angebot auf Basis sozialer Grenzkosten
p=Preis des Gutes (Dienstleistung)
q=Menge des Gutes (Dienstleistung)
MSC=Marginal Social Costs



M. Getzner [16]

Bewertung von Ökosystemleistungen ↔ Internalisierung externer Kosten



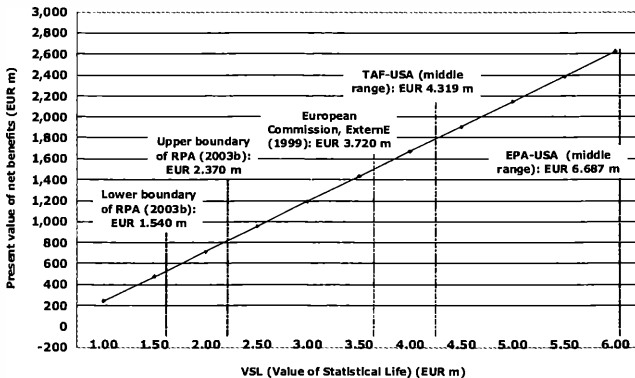
- Große Bandbreite an Wertschätzungen für Ökosystemleistungen
- Ermittlung externer Kosten und Nutzeffekte nicht exakt möglich
- „Äquivalenz-Analyse“ notwendig
 - „Wie hoch müsste der Wert von Ökosystemleistungen (z.B. Erholung, Freizeit, Existenzwert) sein, damit ein Projekt rentabel/unrentabel wird.“
 - = Systematische Anwendung von Szenarien und Sensitivitätsanalysen

Ökonomische Bewertung von Ökosystemleistungen:
Perspektiven für die Einbeziehung externer Kosten in Energiepreise



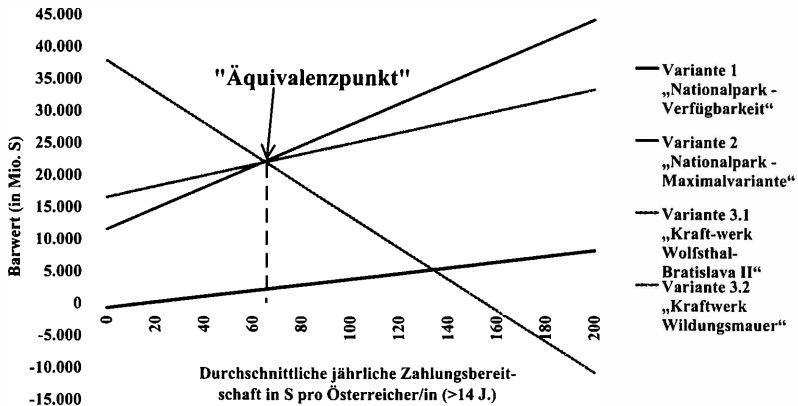
M. Getzner [17]

„Äquivalenzanalyse“: Chemiepolitik (REACH)



Schlussfolgerung: „Zusammenfassend ergibt sich daher auch unter Berücksichtigung der bestehenden Datenunsicherheiten eine relativ größere Wahrscheinlichkeit der insgesamt volkswirtschaftlich positiven Nettoeffekte einer Umsetzung von REACH in Österreich, als für den umgekehrten Fall (volkswirtschaftlicher Ressourcenverzehr bei Einführung von REACH) angenommen werden kann“ (Getzner, 2006, S. 112).

„Äquivalenzanalyse“: Nationalpark Donauauen und Wasserkraftwerke



Ökonomische Bewertung von Ökosystemleistungen.
Perspektiven für die Einbeziehung externer Kosten in Energiepreise



M. Gelzner [19]

Schlussfolgerungen: Perspektiven



- **Ökonomische Bewertung von externen Kosten/Nutzeffekten (insb. Ökosystemleistungen)**
 - Nach wie vor schwierig
 - Zu geringe Anzahl an vergleichbaren Untersuchungen
 - Kaum brauchbar für Berechnung von Preisaufschlägen (Internalisierung) (zu große Bandbreite)
 - Grundsatzfrage: Steuerungsmöglichkeiten durch Internalisierung (Umweltsteuern, -abgaben)?
 - Marktpreise: ebenfalls tlw. große Schwankungen!
 - Zertifikatlösung zur Erreichung energie- und klimapolitischer Ziele effektiver (und ökonomisch effizient)
- **Öffentliches Interesse**
 - Denken in Alternativen und Szenarien fehlt!
 - Wenn ein öffentliches Interesse besteht (z.B. Wohlfahrtsmaximierung) → unterschiedliche Wege, dieses Ziel zu erreichen!

Ökonomische Bewertung von Ökosystemleistungen.
Perspektiven für die Einbeziehung externer Kosten in Energiepreise



M. Gelzner [20]

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Umwelt - Schriftenreihe für Ökologie und Ethologie](#)

Jahr/Year: 2012

Band/Volume: [38](#)

Autor(en)/Author(s): Getzner Michael

Artikel/Article: [Ökonomische Bewertung von Ökosystemdienstleistungen: Perspektiven für die Einbeziehung externer Kosten in Energiepreise. 91-115](#)