

13
09

> Wohlfahrtsbezogene Umweltindikatoren

*Eine Machbarkeitsstudie zur statistischen Fundierung
der Ressourcenpolitik*



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU

Impressum

Herausgeber

Bundesamt für Umwelt (BAFU)

Das BAFU ist ein Amt des Eidg. Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK).

Autoren

Walter Ott, econcept AG

Cornelia Staub, econcept AG

Begleitung BAFU

Arthur Mohr, Andreas Hauser, Hannah Scheuthle, Chantal Donzé, Irène Schlachter, Silvio Schmid, Mathias StremLOW, Christian Schlatter, Norbert Egli, Sarah Pearson, Sibylle Vermont

Externe Begleitung

Jacques Roduit (Bundesamt für Statistik BFS), Michael Nagy und Gerhard Reitschuler (Österreichisches Umweltbundesamt), Adrienne Grêt-Regamey (ETHZ), Markus Erhard (Europäische Umweltagentur)

Zitiervorschlag

Ott Walter, Staub Cornelia 2009: Wohlfahrtsbezogene Umweltindikatoren. Eine Machbarkeitsstudie zur statistischen Fundierung der Ressourcenpolitik. Umwelt-Wissen Nr. 0913. Bundesamt für Umwelt, Bern: 164 S.

Gestaltung

econcept AG, Ursula Nöthiger-Koch

Übersetzungen

Französisch: Anne-Catherine Trabichet, Paris;

Englisch: Norma-Joan Bottomley, Pfinztal (D)

Titelfoto

Erdhummel auf Pflaumenblüte (Kaspar Ruoff)

Bezug

BAFU

Verlagsauslieferung

CH-3003 Bern

Fax + 41 (0) 31 324 02 16

docu@bafu.admin.ch

www.umwelt-schweiz.ch/uw-0913-d

Bestellnummer/Preis:

UW-0913-D / CHF 20.– (inkl. MWSt)

© BAFU 2009

> Zusammenfassung

Ausgangslage und Ziel der Machbarkeitsstudie

In der Umweltpolitik findet gegenwärtig eine Weiterentwicklung des klassischen Umweltschutzes hin zu einer umfassenden Ressourcenpolitik statt. Dabei verschiebt sich der Fokus der Umweltpolitik vom Schutz vor Veränderung in Richtung Sicherung der natürlichen Ressourcen und Zugang zu natürlichen Ressourcen.

Umweltschutz wird zur Ressourcenpolitik

Natürliche Ressourcen stellen neben Marktgütern eine wesentliche Grundlage für die Wohlfahrt dar. Eine als Ressourcenpolitik verstandene Umweltpolitik ist damit auch Wirtschaftspolitik. Dieses neue Verständnis bedarf einer neuen statistischen Fundierung.

Ressourcenpolitik ist auch Wirtschaftspolitik

Ein neuer Ansatz von Boyd und Banzhaf (2007), der Umweltleistungen (Ecosystem Services) mit einem konsequenten Nutzenbezug definiert und diese in bio-physischen Einheiten erfasst, scheint dazu geeignet zu sein. Der Ansatz beschränkt sich auf die Erfassung von Umweltleistungen, die dem Menschen einen direkten Nutzen stiften (FINAL Ecosystem Services: FES). Auch ohne eine Monetarisierung der Nutzen dieser Umweltleistungen wird dabei bereits ein Wohlfahrtsbezug erreicht.

FES-Ansatz nach Boyd/Banzhaf

In der vorliegenden Machbarkeitsstudie wird der Beitrag eruiert, den die Implementierung dieses FES-Ansatzes in der Schweiz (und in Österreich) zu einer effektiven und effizienten Ressourcenpolitik sowie für eine umfassendere Wohlfahrtsmessung zu leisten vermag. Dabei wird der Ansatz mit anderen in der Literatur diskutierten Ansätzen verglichen und anhand eines konkreten Beispiels auf seine Anwendbarkeit geprüft.

Ziel der Machbarkeitsstudie

Ansätze zur Erstellung wohlfahrtsbezogener Umweltindikatoren

In der Literatur und in der Praxis existieren verschiedene Ansätze zur Integration von Umweltleistungen in die Wohlfahrtsmessungen. Sie decken unterschiedliche Schritte auf dem Weg zum Fernziel der vollständigen Integration von Umweltleistungen in die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung VGR ab. Die VGR basiert auf einem internationalen methodischen Standard (System of National Accounts: SNA), welches die Grundsystematik der (materiellen) Wohlfahrtsmessung als Buchhaltung auf volkswirtschaftlicher Ebene liefert. Darin werden die Standards für verschiedene Kontenarten sowie der hierarchische Aufbau der Konten festgelegt.

Verschiedene Ansätze zur Integration von Umweltleistungen in die Wohlfahrtsmessung

Das System of Economic and Environmental Accounts SEEA erweitert die Systematik des SNA durch die Integration von umweltbezogenen Satellitenkonten. Dazu gehören z. B. Konten in physischen Einheiten und deren Verknüpfung mit monetären Einheiten. Zudem werden einige im SNA enthaltene aber nicht konkretisierte Konten detaillierter beschrieben. Basierend auf SEEA 2003 erstellten die Europäische Kommission und Eurostat die Europäische Strategie für Umweltgesamtrechnungen. Auf dieser Strategie

SEEA

basieren auch die bestehenden Umweltgesamtrechnungen der Schweiz (BFS). Dazu gehören u.a. die Konten, die umweltbezogene Finanzflüsse wie Umweltschutzausgaben, Umweltsteuern und Umsätze innerhalb der Ökoindustrie darstellen und die hybriden Konten, welche physikalische und monetäre Grössen in Matrizenform verknüpfen (NAMEA). Das SEEA liefert jedoch keine konsistent anwendbaren Definitionen für die Bestimmung von Kontierungseinheiten, in denen Umweltleistungen erfasst werden können.

Gretchen Daily (1997) entwickelte mit der Etablierung des Begriffs «Ecosystem Services» einen Ansatz zur Verknüpfung von Ökologie und Wohlfahrtsmessung und meinte damit «conditions and processes through which natural ecosystems, and the species that make them up, sustain and fulfill human life [...]. In addition to the production of ecosystem goods, ecosystem services are the actual life-support functions, [...] and they confer many intangible aesthetic and cultural benefits as well.»

Einführung des Begriffs
«Ecosystem Services»

Das Millennium Ecosystem Assessment MEA nimmt den Begriff auf und entwickelt eine Systematik von Ecosystem Services (provisioning, regulating, cultural and supporting services). Das MEA, initiiert durch die UNO, will die ökonomischen, ökologischen und sozialen Treiber des menschlichen Wohlbefindens (Human Well-Being) identifizieren und zeigt Wechselwirkungen zwischen Veränderungen in Ökosystemzuständen, Ecosystem Services und Wohlbefinden auf. Dem Ansatz fehlt jedoch ein quantitatives Kontierungssystem auf volkswirtschaftlicher Ebene.

Ecosystem Services im
Millennium Ecosystem
Assessment MEA

Basierend auf den Erkenntnissen des MEA entwickelt die Europäische Umweltagentur EUA in Zusammenarbeit mit Eurostat Land and Ecosystem Accounts, die auf dem Kontenrahmen des SEEA 2003 aufbauen. Dabei werden Landbedeckung, Landnutzung, Ökosystemleistungen und Ökosystemgesundheit räumlich differenziert abgebildet. Derzeit sind erst die Landbedeckungskonten und teilweise die Landnutzungskonten implementiert. Für die Umsetzung der Konten, in welchen die Ecosystem Services erfasst werden sollen, wurde jedoch noch keine abschliessende Definition der Kontierungseinheiten festgelegt. Derzeit werden in diesem Zusammenhang u.a. die Definition des MEA sowie die FES-Definition nach Boyd/Banzhaf in Betracht gezogen.

Land and Ecosystem Accounts
der EUA

FES-Ansatz: Definition von Final Ecosystem Services nach Boyd/Banzhaf

Boyd/Banzhaf (2007) liefern unter dem Begriff «Final Ecosystem Services» eine konsistente Definition von Zähl- bzw. Kontierungseinheiten. Diese orientiert sich an der Definition von Kontierungseinheiten von Marktgütern, um die Basis für die Erstellung eines Green GDP («Grünes BIP») zu legen. Dieses misst als Indikator neben dem Beitrag von Marktgütern auch den Beitrag von Umweltleistungen zur Wohlfahrt.

Definition von
FINAL Ecosystem Services FES
als Kontierungseinheiten

Die Definition von Final Ecosystem Services nach Boyd/Banzhaf lässt sich durch die fünf wichtigsten Eigenschaften von FES darstellen. Diese werden in Tab. 1 aufgelistet und nachfolgend kurz erläutert. Dabei zeigt sich, dass sich FES stark von den Definitionen von Ecosystem Services nach Daily oder MEA unterscheiden. In der Terminologie von Daily wären einige der FES nach Boyd/Banzhaf als Ecosystem Goods zu verstehen.

FES vs. Ecosystem Services
nach Daily/MEA

Tab. 1 > Eigenschaften von Final Ecosystem Services

Eigenschaft	Abgrenzung/Spezifizierung	Implikation
Nutzenspezifisch	FES beziehen sich immer auf einen Nutzen	Ausgangspunkt sind erzeugte Nutzen und nicht Umweltbereiche oder gar die Ecosystem Services selbst.
Endprodukte der Natur	Keine Zwischenprodukte	FES sind Endprodukte der ökologischen Sphäre, unabhängig davon ob diese direkt konsumiert werden oder als Inputs Eingang in Marktgüter finden.
Komponenten der Natur	Keine Funktionen, Prozesse oder Nutzen	FES sind materielle Mengen oder Qualitäten.
Räumlich differenziert	Geografische Differenzierung	FES werden im geografischen Kontext erfasst.
	Nutzerspezifität	Das Mengenmass des FES widerspiegelt auch die betroffene Bevölkerung.
Menge/Qualität als Flussgrösse	Keine Bestandesgrössen	Einheiten beziehen sich auf einen Zeitraum und nicht auf einen Zeitpunkt

econcept

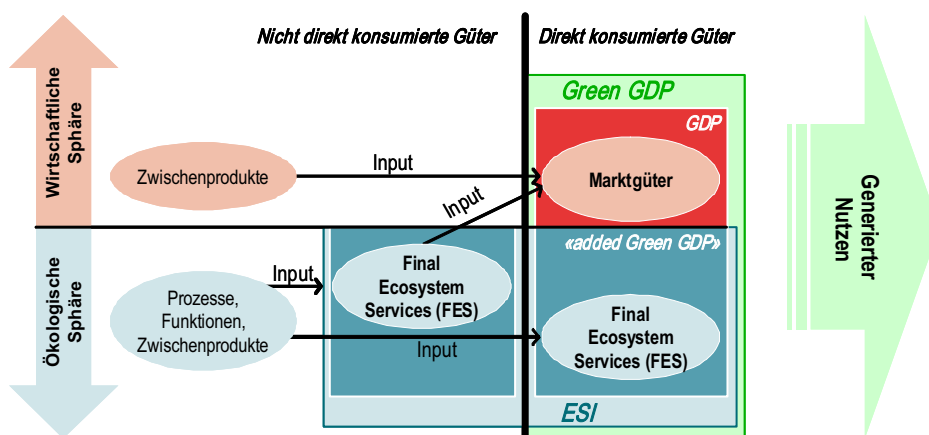
> Die *Nutzenspezifität* besagt, dass sich ein FES immer auf einen definierten Nutzen bezieht, den Menschen aus dem FES ziehen. Ausgangspunkt für die Erstellung eines FES-Inventars bildet deshalb eine Liste von Nutzen, für die im zweiten Schritt die dafür notwendigen Ecosystem Services bestimmt werden. In diesem System ist die Dimension von Umweltbereichen nicht relevant bzw. notwendig. Die Definition von Nutzen nach Umweltbereichen für die Strukturierung und Abgrenzung der Inventare kann jedoch sinnvoll sein. Sie birgt aber auch Probleme bei Nutzen, die durch einen FES in verschiedenen Umweltbereichen erzeugt werden.

**5 Eigenschaften von FES
Nutzenspezifität**

> FES sind *Endprodukte* und *Komponenten der Natur*. Sie sind deshalb von Zwischenprodukten, Funktionen, Prozessen und Nutzen abzugrenzen. Damit unterscheiden sich Final Ecosystem Services nach Boyd/Banzhaf stark von der ursprünglichen Definition von Ecosystem Services nach Daily.

**Endprodukte und
Komponenten der Natur**

Abb. 1 > Abgrenzung von Final Ecosystem Services gegenüber Nutzen, Zwischenprodukten, Prozessen und Funktionen



econcept

Ein «grünes BIP» (Green GDP) erhält man gedanklich, indem man das BIP durch die direkt konsumierten FES ergänzt.

Ein Ecosystem Services Index (ESI) dagegen bildet alle FES ab, unabhängig davon, ob sie direkt konsumiert werden oder in Marktgüter einfließen

Abb. 1 zeigt, dass Final Ecosystem Services als Endprodukte der ökologischen Sphäre definiert sind, d. h. bei FES muss es sich nicht zwingend um direkt konsumierte Güter handeln. FES können auch aus der ökologischen Sphäre direkt als Inputs in Marktgüter eingehen. In diesem Fall sind sie bereits im BIP enthalten, werden allerdings nicht separat sichtbar.

- > Die *räumliche Differenzierung* umfasst die geografische Differenzierung und die Nutzerspezifität. Die nutzerspezifische Erfassung von FES bedeutet, dass die Anzahl Nutzer von FES (nutzende Bevölkerung) in der Mengeneinheit des FES berücksichtigt wird.
- > FES sind immer *Flussgrößen* und müssen deshalb einen Bezug zu einer Zeitperiode aufweisen (in der Regel ein Jahr). Dies muss insbesondere bei der Festlegung der Masseinheiten berücksichtigt werden.

Räumliche Differenzierung

FES sind Flussgrößen

Beurteilung des Ansatzes im Vergleich zu anderen Ansätzen

Der Ansatz von Boyd/Banzhaf stellt keinen umfassenden Ansatz für die Integration von Umweltleistungen in die Wohlfahrtsmessung dar. Vielmehr handelt es sich um eine konzeptionelle Stufe, nämlich der Definition der zu zählenden Einheiten von Ecosystem Services.

Beurteilungskriterien

Eine Gegenüberstellung des FES-Ansatzes und den anderen diskutierten Ansätzen ist daher nur sehr bedingt möglich. Um den Beitrag zu prüfen, den der FES-Ansatz zu einer effektiven und effizienten Ressourcenpolitik zu leisten vermag, wurde dieser in der Machbarkeitsstudie anhand folgender Kriterien analysiert.

- > Aussagekraft hinsichtlich der Wohlfahrtswirkung von Ecosystem Services,
- > Verständlichkeit der Indikatoren und des Performance-Indexes,
- > Nutzbarkeit für die Umwelt- und Ressourcenpolitik,
- > Umsetzbarkeit: Aufwand und Praktikabilität angesichts der heutigen Datenlage,
- > Eignung zur internationalen Standardisierbarkeit im europäischen Kontext,
- > Kompatibilität mit der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung.

Vor- und Nachteile im Vergleich zu anderen Ansätzen wurden dort herausgearbeitet, wo dies konzeptionell sinnvoll schien.

Die Beurteilung zeigt, dass der FES-Ansatz zur Identifikation wohlfahrtsbezogener Umweltindikatoren gegenüber jedem anderen Ansatz klare Vorteile aufweist. Es zeigen sich jedoch auch die Grenzen des Ansatzes in der Aussagekraft und Nutzbarkeit.

Erkenntnisse aus der Beurteilung

Tab. 2 > Vor- und Nachteile des FES-Ansatzes

Beurteilung des FES-Ansatzes gegenüber ausgewählten Ansätzen in Bezug auf die Fundierung der Umwelt- und Ressourcenpolitik durch Informationen*

Beurteilungskriterien	FES		Ander
	+ Vorteile	- Nachteile	+ Vorteile
Aussagekraft hinsichtlich der Wohlfahrtswirkung von Ecosystem Services: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedeutung von Umweltressourcen für Wohlfahrt ▪ Menge und Entwicklung von Ökosystemleistungen ▪ Ökologische Nachhaltigkeit des Konsums 	Aussagen zu + Bedeutung einzelner Umweltressourcen. + Menge und Entwicklung von Ökosystemleistungen	- Keine Aussagen zur ökologischen Nachhaltigkeit	+ MEA/ EF: Nachhaltigkeit + (ANS: Nachhaltigkeit)
Verständlichkeit der Indikatoren und des Performance-Indexes <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zielgruppen mit unterschiedlichem Informationsbedarf und Wissensstand 	+ Hohe Auflösung/regional skalierbar + Schweizweit standardisiert + Chance auf grafische Darstellung durch thematische Karten + Nutzenspezifität definiert thematische Relevanz	- Mehrdimensionales Zahlengerüst: Experten für Datenaufbereitung - Nicht intuitive, konstruierte Flussgrößen - Keine Datenverarbeitung durch Informationsnutzer	+ EF: sehr verständlich und intuitiv
Nutzbarkeit für die Umwelt- und Ressourcenpolitik (in den Phasen des Managementzyklus) <ul style="list-style-type: none"> ▪ Problemerkennung ▪ Massnahmenoptionen ▪ Monitoring/Evaluation 	+ Problemerkennung: nur bei kurzen Wirkungszusammenhängen + Massnahmenoptionen: quantitativ + Monitoring: quantitativ, umfangreich und themenspezifisch	- Problemerkennung: keine Aggregate - Massnahmenoptionen: nicht monetär	+ MEA: grundlegende Problemerkennung + ANS, GPI, EFS: gut für Problemerkennung da hochaggregiert
Umsetzbarkeit: Aufwand und Praktikabilität angesichts der heutigen Datenlage <ul style="list-style-type: none"> ▪ Praktische Umsetzung der Nutzenspezifität und räumlichen Differenzierung ▪ Verwendbarkeit bereits bestehender Umweltindikatoren 	+ Theoretisch machbar	- Nutzerspezifität erfordert Annahmen zu Einzugsgebiet und nutzende Bevölkerung - Nutzerspezifische Erfassung kann zu Doppelzählung von FES und damit Komplexitätserhöhung führen - Kaum geeignete Indikatoren bereits vorhanden	+ MEA, ANS, GPI, EF: wurden umgesetzt
Eignung zur internationalen Standardisierbarkeit im europäischen Kontext <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gleicher Standard wie EU 	+ Wird bereits im Rahmen des Land & Ecosystem Accounting diskutiert		+ MEA, ANS, GPI, EF: werden global angewandt
Kompatibilität mit der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verknüpfung von ökonomischen und Umweltdaten 	+ Gegeben, falls Ansatz im Frameworks der EUA angewandt + Ohne Framework der EUA: teilweise sind Verknüpfungen über hybride Matrizen möglich		- ANS: vergleichbar mit Nettosparquot - GPI: vergleichbar mit BIP

* Neben dem System of Economic and Environmental Accounting SEEA, dem Millennium Ecosystem Assessment MEA und dem Land & Ecosystem Framework der EUA werden zusätzlich der Adjusted Net Saving Indicator GPI und der Ecological Footprint EF in die Beurteilung mit einbezogen. Die Weiterentwicklung des FES-Ansatzes zu einem monetarisierten Green GDP, der Ecosystem Service Ansatz von Daily sowie das ENRAP-Projekt werden in der Machbarkeitsstudie besprochen, jedoch aufgrund der offensichtlichen Defizite in Bezug auf die Anforderungen nicht in der Bewertung berücksichtigt.

Konzeptioneller Rahmen

Zur Umsetzung des FES-Ansatzes bestehen mehrere Umsetzungsvarianten (→ Stufen der Anwendungstiefe). Einerseits unterscheiden sich diese in der Konsequenz, mit der die Anforderungen des Ansatzes umgesetzt werden. Andererseits kann der Ansatz auch in Kontensysteme wie den Land und Ecosystem Accounts der EUA integriert werden. Die Wahl der Umsetzungsvariante ist mit einem Trade-off zwischen Komplexität der Umsetzung und der Aussagekraft verbunden.

Verschieden Möglichkeiten der Umsetzung

Um die Umsetzbarkeit und Anwendbarkeit weiter zu prüfen, wurde der FES-Ansatz exemplarisch im Umweltbereich «Ruhe» angewandt. Durch die Verallgemeinerung der Vorgehensweise konnte ein konzeptioneller Rahmen abgeleitet werden. Dieser zeigt den Identifikationsprozess zur Bestimmung von verschiedenen Nutzen aus Umweltleistungen und den Final Ecosystem Services in einem FES-Inventar. Dabei wurde die Anwendung in Form der Erstellung eines Inventars gewählt. Aus einem solchen Inventar lassen sich wohlfahrtsbezogene Umweltindikatoren ableiten. Zur Erstellung eines FES-Inventars, wie es schematisch in Tab. 3 dargestellt ist, sind die folgenden Schritte des Identifikationsprozesses durchzuführen:

Konzeptioneller Rahmen = Anleitung zur Erstellung eines FES-Inventars

1. Identifikation der Nutzen aus Umweltleistungen innerhalb der Nutzenkategorien
2. Definition der Nutzenart (passive / aktive Nutzwerte sowie Existenzwerte),
3. Identifikation der Ecosystem Services, relevanten Zwischenprodukte, Prozesse und Funktionen,
4. Definition der Masseinheiten der FES unter Berücksichtigung der räumlichen (und zeitlichen) Differenzierung sowie der Nutzenart und
5. Überprüfung der Einhaltung der FES-Eigenschaften und u.U. der Datenverfügbarkeit.

Die Schritte zur Erstellung eines FES-Inventars

Zur Durchführung der ersten drei Schritte ist die Konsultation themenspezifischer Informationsquellen wie Gesetzgebung, bestehende Umweltindikatoren, Verbandsrichtlinien/Benchmarks/Labels sowie wissenschaftlicher Studien notwendig.

Tab. 3 > Schematischer Inventaraufbau für nutzenspezifische Final Ecosystem Services

Produktgruppe/ Nutzenkategorie	Nutzen		Ecosystem Services		Relevante Zwischenprodukte, Prozesse, Funktionen	
	Nutzenart	Beschreibung	Beschreibung	Einheit		
Unterscheidung zwischen: • Gesundheit • Sicherheit • Natürliche Vielfalt • Wirtschaftliche Leistungen	Aktiver Nutzwert, passiver Nutzwert, Existenzwert	Nutzen 1	Ecosystem Service 1	...*Personen/Jahr...		
			Ecosystem Service 2	...*Personen/Jahr...		
		*Personen/Jahr...		
		Nutzen 2				
Beispiel	Gesundheit	Passiver Nutzwert	Ungestörter Schlaf	Nächtlicher Schallpegel unter Grenzwert (am Wohnort)	# Personen/Jahr ohne Grenzwertüberschreitung in dB(A) zwischen 22–06 Uhr	Natürliche Schalldämpfer

Um eine Verbindung der FES-Inventare zur bestehenden BAFU-Systematik der Erfassung von Umweltleistungen herzustellen, werden die Nutzen in Nutzenkategorien zusammengefasst, die den BAFU-Produktgruppen entsprechen.

Beispiel: Der Nutzen «ungestörter Schlaf» ist der Nutzenkategorie «Gesundheit» zuzuordnen.

**Nutzenkategorien =
BAFU Produktgruppen**

Für jeden Nutzen wird jeweils auch dessen Nutzenart angegeben. Die Unterscheidung zwischen aktiven und passiven Nutzwerten sowie Existenzwerten ist für die Erhebung räumlich differenzierter Ecosystem Services notwendig.

**Nutzenart: Aktive Nutzwerte,
passive Nutzwerte und
Existenzwerte**

> Die Luftqualität am Wohnort wird passiv genutzt und generiert daher einen passiven Nutzwert (→ geografische Zuordnung der Nutzer am Wohnort).

Beispiel mit Bezug zur Ruhe: Der FES «Nächtlicher Schallpegel unter Grenzwert» am Wohnort, der einen ungestörten Schlaf ermöglicht, generiert einen passiven Nutzwert.

> Wird hingegen ein Ausflug in die Berge unternommen, um temporär «gute Luft» zu atmen, handelt es sich um eine aktive Nutzung (→ geografische Zuordnung der Nutzer erfolgt durch Festlegung des Einzugsgebietes des FES).

Beispiel mit Bezug zur Ruhe: Der FES «Erholungsräume, in denen Naturklänge vernehmbar sind» generiert einen aktiven Nutzwert.

> Es wird angenommen, dass Existenzwerte grundsätzlich von der gesamten Schweizer Bevölkerung genutzt werden.

Im Inventar wird zu jedem Ecosystem Service auch die Masseinheit festgehalten, in der dieser später gemessen werden soll.

Beispiel mit Bezug zur Ruhe: Die Einheit, in der der nächtliche Schallpegel gemessen wird, lautet «Anzahl Personen/Jahr ohne Grenzwertüberschreitung in dB(A) zwischen 22–06 Uhr».

Masseinheiten

Zur Klärung der Abgrenzungen und besseren Verständlichkeit werden im Inventar auch die relevanten Zwischenprodukte, Prozesse und Funktionen aufgeführt, die mit dem Final Ecosystem Service assoziiert werden.

Beispiel mit Bezug zur Ruhe: Natürliche Schalldämpfer stellen ein Zwischenprodukt des Ruheangebots dar.

**Relevante Zwischenprodukte,
Prozesse, Funktionen**

Fazit

Die Vorteile des FES-Ansatzes zeigen sich u.a. als Zusatznutzen durch die Ergänzung der bestehenden BAFU-Indikatoren: Die Indikatoren basierend auf dem FES-Ansatz zeigen eine neue Perspektive im System Wirtschaft-Wohlfahrt-Umwelt. Sowohl die bereits vom BFS implementierten Konten der Umweltgesamtrechnung als auch die bestehenden BAFU/BFS-Indikatoren fokussieren weitgehend auf den Druck, den die Wirtschaft auf die Umwelt ausübt. FES-Indikatoren hingegen fokussieren auf den direkten Zusammenhang zwischen den Leistungen der Umwelt und der Wohlfahrt.

**Nutzen des FES-Ansatzes:
Erweiterung der Perspektive**

Genauer: Die bestehenden Indikatorensysteme generieren Aussagen zu (meist negativen) Ursachen-Wirkungs-Zusammenhängen. Ziel der FES-Indikatoren ist es hingegen Umweltleistungen, die einen Nutzen stiften, zu bestimmen und ihre Menge zu messen. Der Bezug zum (menschlichen) Nutzen ermöglicht Aussagen zum Wohlfahrtszustand. Diese Perspektive ersetzt also keineswegs die bisherige, sondern ergänzt sie.

Wohlfahrtsbezug

Es ist zu unterscheiden zwischen dem FES-Inventar, worin die Daten in mehrdimensionalen Masseinheiten erfasst werden und den aus diesem Inventar abgeleiteten Indikatoren. Die Daten des FES-Inventars zeichnen sich durch einen hohen Informationsgehalt aus und sind vornehmlich für Experten verwendbar. Die Ableitung von Indikatoren bedingt eine Dimensionsreduktion und/oder Aggregation und damit eine Informationsreduktion. Damit werden die Informationen auch für ein breites Publikum verständlich gemacht.

**Informationsangebot
für unterschiedliche Nutzer**

Die Interpretation von aus dem FES-Inventar abgeleiteten Indikatoren wird dadurch erleichtert, dass alle Indikatoren eine Leistung messen.¹ Zudem ist für die Interpretation von aus dem FES-Inventar abgeleiteten Indikatoren der Kontext anderer Indikatoren im System nicht erforderlich, d. h. jeder Indikator steht für eine Aussage. Diese vorgegebene und konsequent einheitliche Interpretationsweise erleichtert die Verständlichkeit in der Kommunikation und damit die Nutzbarkeit für die Problemerkennung im Umweltbereich.

**Aus einheitlicher Interpretation
folgt Verständlichkeit**

Die räumliche Differenzierung und grafische Darstellung von FES ist für die Problemerkennung wie auch für Monitoringzwecke vorteilhaft. Sie erlaubt geografische Vergleiche und liefert Hinweise, wo Probleme auftreten könnten. Damit dient der Ansatz der Problemerkennung, der Eingrenzung und Priorisierung potenzieller Problemfelder und im weiteren Sinne auch der Setzung strategischer Ziele innerhalb der politischen Agenda. Für weitere Schritte des politischen Managementzyklus wie für die Problemanalyse sowie die Massnahmenerarbeitung und -umsetzung muss weiterhin auf andere Ansätze zurückgegriffen werden.

**FES als Grundlage
der Problemerkennung**

Anhand der konkreten Umsetzung des FES-Ansatzes im Umweltbereich «Ruhe» wurde die Anwendbarkeit des Ansatzes überprüft. Dabei konnten zwei Problemfelder identifiziert werden. Bei der Definition von Nutzen, FES und Masseinheiten bestehen teil-

Probleme der Anwendbarkeit

¹ Dies im Gegensatz zu anderen Indikatorensystemen, in denen sowohl Indikatoren enthalten sind, die Belastungen, Leistungen oder massnahmenbezogene Aussagen betreffen.

weise erhebliche Ermessensspielräume. Das erfordert Entscheide, bei denen Beschränkungen, Abgrenzungen oder Kompromisse unumgänglich sind. Dazu gehören Fragen der Relevanz, des Detaillierungsgrades, der zeitlichen Differenzierung, der Nutzenart und damit relevanter Einzugsgebiete von FES etc. Die zweite Problematik besteht in der Erhebbarkeit bzw. Verfügbarkeit der Daten.

Der grösste Mehrwert des Ansatzes liegt in der konsequenten Reduktion von Umweltleistungen auf ihren Beitrag zur nationalen Wohlfahrt. Aus dieser Reduktion ergeben sich logischerweise Grenzen in der Anwendbarkeit. Insbesondere werden keine Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge dargestellt und der Ansatz erlaubt keine Potenzialanalysen (d. h. der Einfluss der aktuellen Nutzung von Umweltleistungen auf das zukünftige Nutzungspotenzial kann im Rahmen des Ansatzes nicht ermittelt werden).

Boyd/Banzhaf entwickelten die Definition bzw. Eigenschaften von Final Ecosystem Services im Hinblick auf die Erfassung von Umweltleistungen für ein Green GDP, wofür die Monetarisierung der in physikalischen Einheiten gezählten FES erforderlich wird. Die Erfassung der Umweltleistungen mit dem FES-Ansatz kann in diesem Zusammenhang als ein Element zur Generation eines Green GDP verstanden werden. Gleichzeitig stellt der FES-Ansatz jedoch auch einen in sich geschlossenen Ansatz dar: Er stellt einen Wohlfahrtsbezug von Umweltleistungen her und zwar ohne die Bewertungsmethoden der Monetarisierung verwenden zu müssen, welche zusätzliche Unsicherheiten verursachen und welche in der Regel nicht unumstritten sind.

Abschliessend lässt sich festhalten, dass der FES-Ansatz einen bedeutenden Beitrag zu einer effizienten und effektiven Ressourcenpolitik zu leisten vermag. Er ist konzeptionell zweckdienlich, in der Umsetzung erweist er sich jedoch als anspruchsvoll. Eine Weiterverfolgung des Ansatzes wird empfohlen.

Grenzen der möglichen Arten von Aussagen

FES als wohlfahrtsbezogene Umweltindikatoren in physikalischen Einheiten

Empfehlung