

Konzepte der Berücksichtigung der Umwelt in der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung

Dieter CANSIER

1. Einleitung

Die Sozialproduktsberechnung erfaßt heute nicht die mit dem Wirtschaften verbundenen Umweltbelastungen. Das ist angesichts der Bedeutung des Sozialproduktes für die Wirtschaftspolitik ein großer Mangel. Der Wert der materiellen Güter wird zu hoch ausgewiesen, die externen Kosten bleiben unberücksichtigt. Ein so ausgerichtetes Makro-Informationssystem verleitet Politik und Öffentlichkeit zur Überschätzung des quantitativen Wirtschaftswachstums und zur Unterschätzung des Umweltschutzes. Diese Erkenntnis ist heute unbestritten. Deshalb arbeiten die statistischen Ämter der Länder und der Vereinten Nationen seit einigen Jahren intensiv an der Entwicklung von Konzepten

zur Berücksichtigung der Umwelt in der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR)*

Der Ausbau der VGR kann auf unterschiedliche Art und Weise erfolgen (vgl. Abb. 1):

Entweder werden Umweltvariablen bei der Ermittlung des Sozialproduktes berücksichtigt (Integrationsansatz), oder das Sozialprodukt wird um ökologische Indikatoren ergänzt (Satellitensystem).

Im ersten Fall wird ein **Öko-Sozialprodukt** ermittelt, und zwar entweder als wohlfahrtsorientiertes oder als nachhaltiges Sozialprodukt. Im zweiten Fall wird das herkömmliche System um **Umweltindikatoren** ergänzt, und zwar durch physische und/oder monetäre Indikatoren, wobei erstere am

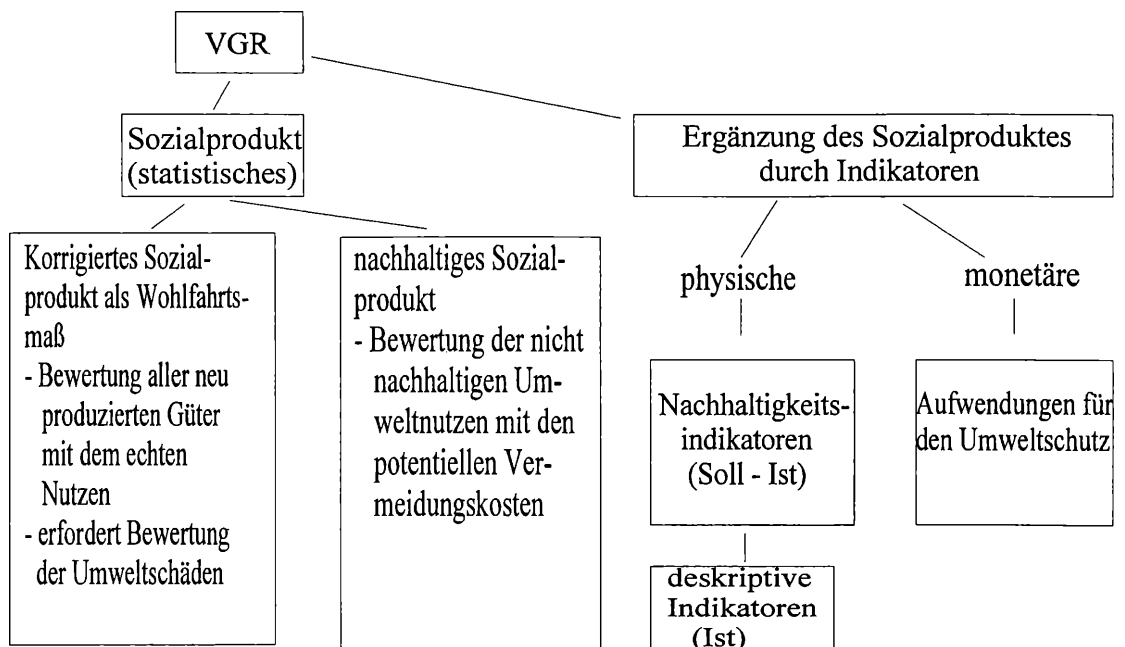


Abbildung 1

Erweiterungen der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR)

* Vgl. Umweltökonomische Gesamtrechnung. Zweite Stellungnahme des Beirats "Umweltökonomische Gesamtrechnung" beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit zu den Umsetzungskonzepten des Statistischen Bundesamtes. In: Umwelt. Eine Information des Bundesumweltministeriums, Bonn 1996.

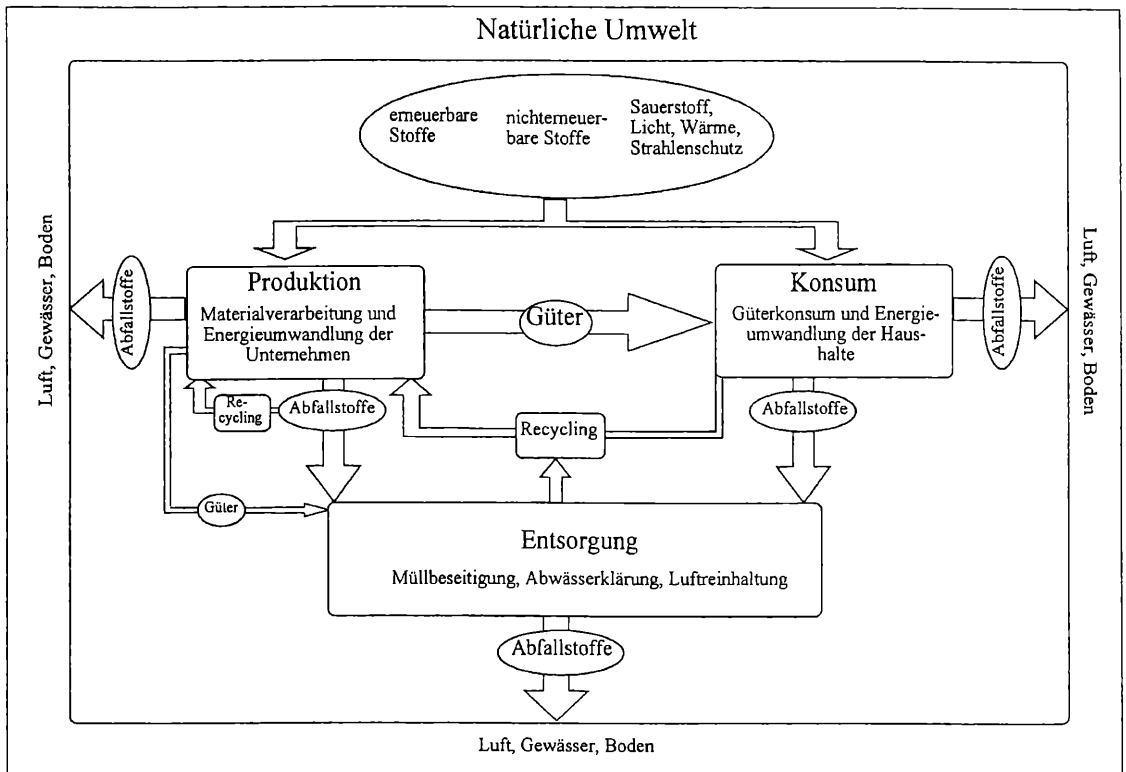


Abbildung 2

Stoffströme zwischen Natur und Ökonomie

wichtigsten sind. Die Ermittlung eines Öko-Sozialproduktes setzt die monetäre Bewertung der Umweltschäden voraus. Ein Satellitensystem kommt mit physischen Kenngrößen aus.

Ein Makroberichtssystem soll über die allgemeine Umweltsituation in einem Land informieren. Die vielfältigen stofflichen und räumlichen Umweltphänomene müssen deshalb in einer überschaubaren Anzahl von Kennzahlen zusammengefasst werden. Die höchste Aggregationsstufe bilden das Öko-Sozialprodukt und ein gesamtwirtschaftlicher Umweltindex.

2. Stoffkreislauf

Die Beziehungen zwischen Ökonomie und Umwelt lassen sich als ein Stoffkreislauf darstellen (vgl. Abb. 2)*. Es werden der Umwelt Materialien, Energieträger und andere Ressourcen entnommen. Diese werden im Zuge der Produktion und des Konsums umgewandelt und in veränderter Form wieder an die Umwelt abgegeben. Jede Stoffentnahme führt letztlich wieder zur Abgabe von Abfallstoffen an die Umwelt. Diese wird dann zu einem Problem, wenn die Emissionen die natürlichen Selbstreinigungskräfte übersteigen oder wenn es langfristig zu Eng-

pässen in der Versorgung mit natürlichen Ressourcen kommt.

Eine teilweise Zurückhaltung der Emissionen wird durch Entsorgungs- und Recyclingaktivitäten herbeigeführt. Entsorgung meint die Transformation von Abfallstoffen in unschädliche Formen bzw. die unschädliche Deponie von Abfallstoffen. Stets handelt es sich lediglich um eine Transformation von Materie und Energie. Die Masse der Abfallstoffe bleibt erhalten. Das gilt auch für das Recycling. Die Sekundärmaterialien müssen letztendlich irgendwann wieder an die Umwelt abgegeben werden.

Für die Erweiterung der VGR ist es wichtig, sich über die Eigenschaften der verschiedenen Umwelteinflüsse im klaren zu sein. Es sind zu unterscheiden (vgl. Abb. 3):

Umweltbeeinträchtigungen durch Schadstoffemissionen:

schnell abbaubare Stoffe: Diese Emissionen berühren nur die Umweltqualität in einer laufenden Periode. Wenn die Emissionen abnehmen, verbessert sich auch die Umweltqualität wieder. Es entstehen (im wesentlichen) nur Belastungen während der Berichtsperiode.

* Vgl. Cansier, D.: Umweltökonomie, 2. neubearb. Auflage, Stuttgart 1996, S. 1 ff.

Umweltbeeinträchtigungen

- Abgabe von Schadstoffen an die Umweltmedien (Stoff- und Energieflußrechnung)

- schnell abbaubare
- resistente

- lokale/regionale
- globale

→ Umweltqualitätszustände
(Bestandsrechnung)

- Verminderung der Artenvielfalt

- Raubbau an regenerierbaren Ressourcen (Pflanzen- und Tierbestände)

- Raubbau an erschöpfbaren Ressourcen (mineralische Rohstoffe und fossile Energieträger)

Abbildung 3

Umweltbeeinträchtigungen

resistente Stoffe: Diese akkumulieren sich in den Umweltmedien (z. B. FCKW, CO₂ und Schwermetalle). Die laufenden Emissionen in einer Berichtsperiode führen zu einer langfristigen Anreicherung dieser Schadstoffe in den Umweltmedien. Sie lösen in späteren Perioden Schäden aus. Zwischen Ursache und Wirkung kann lange Zeit liegen. Beispielsweise wirken sich die heutigen CO₂-Emissionen erst in fünfzig und mehr Jahren negativ auf das Klima aus.

lokal/regional wirksame Schadstoffe: Diese Emissionen beeinflussen die Qualität von Umweltmedien in einem kleineren Gebiet. Die Belastungswirkungen durch ein und denselben Schadstoff können in den Regionen eines Landes sehr unterschiedlich sein. Die VGR als eine Gesamtrechnung für die gesamte Bundesrepublik vermag diese regionalen Unterschiede nicht auszudrücken. Sie muß mit Durchschnittswerten arbeiten, die möglicherweise nicht besonders aussagekräftig sind.

global wirkende Schadstoffe: Hier geben Zahlen über die nationalen Emissionsmengen die Umwelteffekte zutreffend wieder.

Übernutzung der natürlichen Ressourcen:

regenerierbare Ressourcen: Tier- und Pflanzenbestände können über alle Zeit genutzt werden, wenn die laufenden Entnahmen dem natürlichen Wachstum entsprechen. Bei stärkerem Verbrauch vermindern sich die Bestände. Wenn kritische Untergrenzen erreicht werden, sterben die Tier- und Pflanzenpopulationen aus. Die heutigen Generationen leben dann auf Kosten

der zukünftigen Generationen. Die laufende Ressourcennutzung ist mit negativen Langfristeffekten verbunden.

Ähnliches gilt für die **nicht regenerierbaren Ressourcen**. Auch hier kann es zu Raubbauphänomenen kommen. Es ist zwar unvermeidlich, daß zukünftigen Generationen irgendwann einmal diese Ressourcen nicht mehr zur Verfügung stehen werden. Das wäre aber unproblematisch, wenn rechtzeitig regenerative Substitute (insbesondere Sonnenenergie und Wasserstofftechnologie) entwickelt würden. Negative Langfristwirkungen sind mit dem laufenden Verbrauch erschöpfbarer Ressourcen dann verbunden, wenn solche Innovationsaktivitäten unterbleiben. Raubbau bedeutet hier die Verminderung des Funktionspotentials der erschöpfbaren Ressourcen.

3. Öko-Sozialprodukt

Vorschläge zur Konstruktion eines Öko-Sozialproduktes gehen von unterschiedlichen Zielen aus. Teils soll das Sozialprodukt Indikator für die gesellschaftliche Wohlfahrt sein, teils soll die Idee der nachhaltigen Entwicklung den Konstruktionsrahmen liefern. Die Idee der "sustainable development" steht seit der Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung von Rio de Janeiro (1992) im Vordergrund*

Wohlfahrtsorientiertes Öko-Sozialprodukt

Wenn das Sozialprodukt Ausdruck der erreichten Wohlfahrt sein soll, müssen die erzeugten Güter und

* Vgl. Cansier, D.: Umweltökonomie, a.a.O., S. 303 ff.

Leistungen mit ihren echten Nutzen bewertet werden. Die **externen Kosten** müssen in Abzug gebracht werden. Deshalb wird es erforderlich, die durch Umweltbeeinträchtigungen bei Mensch, Tier und Pflanze hervorgerufenen Schäden in Geld zu bewerten. Und zwar müßten dabei die entgangenen Nutzen den Maßstab bilden. Bei der Berechnung des Öko-Sozialproduktes müßten vom konventionellen **Nettosozialprodukt** folgende Positionen abgezogen werden (vgl. Abb. 4):

die in der laufenden Periode entstandenen Schäden aus Luft-, Gewässer- und Bodenverunreinigungen sowie aus einem Raubbau an natürlichen Ressourcen (**kurzfristige externe Kosten**)

die durch resistente Abfallstoffe und durch Übernutzung natürlicher Ressourcen in späteren Perioden hervorgerufenen Schäden an Umweltmedien und natürlichen Ressourcen (**Langfristbelastungen**) als Folge der laufenden wirtschaftlichen Aktivität - erfaßt als **Abschreibungen** auf das Naturvermögen.

die Ausgaben zur Verhinderung des Entstehens oder zur Kompensation entstandener Schäden (**Defensivausgaben**). In der laufenden Berichtsperiode werden auch Maßnahmen ergriffen, um Umweltschäden durch laufende Emissionen zu vermeiden (Defensivausgaben). Die Emissionen hätten zu einer Verschlechterung der Umweltqualität geführt. Dies wird jetzt durch diese Ausgaben verhindert. Diese Defensivausgaben stellen also keine zusätzlichen wirtschaftlichen Leistungen in dieser Periode dar. Sie dürfen deshalb nicht als Erhöhung des Sozialproduktes

ausgewiesen werden. Heute geschieht das für die Defensivausgaben, die die Haushalte und der Staat tätigen. Wenn bspw. der Autolärm durch mehr Verkehr zunimmt und Straßenanwohner Lärmschutzfenster einbauen, um sich zu schützen, dann werden sowohl die zusätzlichen Autos und der Benzinverbrauch als auch die Fenster als Steigerung des Sozialproduktes verbucht. Die Wohlfahrt hat sich aber durch die Fenster nicht erhöht.

Das Öko-Sozialprodukt fällt geringer aus als das heutige Sozialprodukt. Auch der Verlauf in der Zeit wäre wahrscheinlich anders. Wenn das quantitative Wirtschaftswachstum mit Verschlechterungen der Umweltqualität und der natürlichen Ressourcen einhergeht, dann bewegen sich die beiden wohlfahrtsbestimmenden Faktoren - Versorgung mit materiellen Gütern und Umweltqualität - in entgegengesetzter Richtung. Das Öko-Sozialprodukt wird deshalb schwächer wachsen als das konventionelle Sozialprodukt, möglicherweise nimmt es auch nicht zu oder sinkt sogar.

Das grundlegende Problem der Ermittlung eines wohlfahrtsorientierten Öko-Sozialproduktes besteht in der **monetären Bewertung** der Umwelt- und Ressourcenschäden. Wie soll man Gesundheitsschäden bei den heute und in der Zukunft lebenden Menschen in Geld bewerten? Wie soll man die Klimaverschlechterung in 50 bis 100 Jahren als Folge der heutigen CO₂-Emissionen in Geld bewerten? Wie soll man die Vernichtung von Arten bewerten oder eventuelle Ressourcenengpässe für Generationen in 100 Jahren? Wie sollen Langfristef-

Wohlfahrtsbezogenes Öko-Sozialprodukt:

Nettosozialprodukt (statistisches)

- ./ Schäden aus den laufenden Umweltverschlechterungen als Folge der laufenden wirtschaftlichen Aktivität
- ./ Abschreibungen auf das Naturvermögen als Folge der laufenden wirtschaftlichen Aktivität
- ./ Defensivausgaben (sofern sie unter der Endnachfrage bei den Haushalten und dem Staat verbucht werden)

= wohlfahrtsorientiertes Öko-Sozialprodukt

Nachhaltiges Öko-Sozialprodukt

Nettosozialprodukt (statistisches)

- ./ tatsächliche und hypothetische Kosten der (quasi-)nachhaltigen Nutzung
 - der Umweltmedien
 - der erneuerbaren Ressourcen
 - der nicht erneuerbaren Ressourcen

= nachhaltiges Öko-Sozialprodukt

Abbildung 4

Wohlfahrtsbezogenes und nachhaltiges Öko-Sozialprodukt

fekte diskontiert werden? Wie sollen Risiken an sich bewertet werden? Die Theorie versucht zwar Bewertungsmethoden zu entwickeln, jedoch müssen diese Bemühungen an enge Grenzen stoßen. Die Sozialproduktsberechnung verlangt objektive und präzise Angaben in Geld. Die Wertansätze müssen für jedermann nachvollziehbar sein und dürfen nicht in das Gutdünken des Statistikers fallen. Tatsächlich wäre das aber der Fall. Nutzenschätzungen würden stark subjektive Züge tragen und wären sehr unsicher. Sie können die Objektivitätsanforderung der VGR nicht erfüllen.

Nachhaltiges Öko-Sozialprodukt

Als konzeptionelle Grundlage für die Öko-Erweiterung der VGR soll nach überwiegender Auffassung das Leitbild der nachhaltigen Umweltnutzung dienen. Feste Größen dieses Konzeptes sind:^{*}

- die Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen auf Dauer
- gleiche Chancen der Bedürfnisbefriedigung für die zukünftigen Generationen wie für die heutigen Generationen (Postulat der intergenerationalen Gerechtigkeit)
- die globale Dimension (Treibhauseffekt, Vernichtung der Ozonschicht, Zerstörung der Regenwälder und Artenvielfalt, Verschmutzung der Weltmeere, Versauerung der Böden etc.).

Die Anhänger der Idee der nachhaltigen Entwicklung versprechen sich einen Ausweg aus dem Bewertungsdilemma durch Konstruktion eines Öko-Sozialproduktes nach Maßgabe von Nachhaltigkeitskriterien. Danach setzt der Staat für alle wesentlichen Umweltbereiche und Ressourcen **Ziele der nachhaltigen Nutzung** fest. Sofern diese Ziele in einer Berichtsperiode eingehalten werden, gilt das Sozialprodukt als nachhaltig. Werden die Ziele verletzt, sollen die Abweichungen an Hand der Kosten bewertet werden, die notwendig gewesen wären, um diese Verletzungen zu verhindern (hypothetische Vermeidungskosten). Experten sollen diese Schätzungen vornehmen. Die Berechnung des nachhaltigen Sozialproduktes erfolgt in mehreren Schritten (vgl. Abb. 4):

Zuerst wird das physische Mengengerüst (zulässige und tatsächliche Emissionen) ermittelt. Bei Schadstoffen, die sich lokal und regional belastend auswirken, muß der Bewertung ein Mengengerüst mit räumlich differenzierten Emissionszielen zugrunde liegen. Bei den Global-schadstoffen genügt die Formulierung nationaler Höchstemissionsmengen.

Anschließend wird festgelegt, wie die überhöhten Emissionen hätten vermieden werden können. Dazu werden die (minimalen) Kosten geschätzt. Umweltbeeinträchtigungen hätten sich

durch Entsorgungsmaßnahmen, umweltfreundlichere Techniken und Konsumänderungen vermeiden lassen. Vermeidungskosten entstehen deshalb sowohl als Folge aufwendigerer technischer Verfahren als auch als Folge der Gütersubstitution. Es ist regelmässig effizient, nicht nur technische Maßnahmen zu ergreifen, sondern auch das verursachende Aktivitätsniveau einzuschränken.

Bei den regenerativen und erschöpfbaren Ressourcen ist ähnlich vorzugehen.

Die für die einzelnen natürlichen Ressourcen und Umweltnutzungen errechneten Kosten werden zu den hypothetischen Gesamtvermeidungskosten aufsummiert und vom Sozialprodukt abgezogen. Das Sozialprodukt gibt dann an, wieviel Konsum- und Investitionsgüter hätten produziert werden können, wenn die Nachhaltigkeitsstandards eingehalten worden wären. Nur der Restbetrag des Sozialproduktes steht für Konsum und Investition (bei Erhaltung der Umwelt) zur Verfügung. (Außerdem sind die tatsächlichen Vermeidungskosten bei der Ermittlung des nachhaltigen Sozialproduktes abzuziehen. Sie haben dazu beigetragen, den Abstand zur Nachhaltigkeitsnorm zu verringern. Hypothetische und tatsächliche Vermeidungskosten sind Substitute. Wenn bspw. keine Maßnahmen ergriffen worden wären, hätten alle Vermeidungskosten hypothetischen Charakter und wären abzuziehen.).

Auch dieses Modell ist mit erheblichen Problemen verbunden. Es sind vor allem zwei Einwände vorzubringen:

Die Kosten der Vermeidung von Nachhaltigkeitsverletzungen lassen sich ebenfalls schwer schätzen. Meistens dürften auch hier keine zuverlässigen Zahlenangaben möglich sein.

An dem nachhaltigen Öko-Sozialprodukt erkennt man nicht, wie weit die tatsächliche Entwicklung vom Pfad der nachhaltigen Entwicklung abweicht. Diese Abweichungen lassen sich nur an physischen Kenngrößen über Umweltqualitäten und Schadstoffströme erkennen. Die eigentlichen Informationen, die aus Nachhaltigkeitsgesichtspunkten wichtig wären, erhält man nicht.

Außerdem stellt dieses Konzept hohe Anforderungen an die Politik: Regierung und Gesetzgeber müßten für alle wichtigen Umwelt- und Ressourcennutzungen verbindliche quantitative Zielwerte festlegen. Der Informationswert einer solchen umweltökonomischen Gesamtrechnung hängt entscheidend davon ab, daß sich die Politik mit den Nachhaltigkeitswerten identifiziert. Deshalb können wissenschaftliche Grenzwerte nur Grundlage für die gesellschaftlichen Wertsetzungen nicht aber selbst Normen für die VGR sein. Die Einführung einer umweltökonomischen Gesamtrechnung setzt

* Vgl. Cansier, D.: Umweltökonomie, a.a.O., S. 57 ff

die Reform der heutigen Umweltpolitik voraus, denn bis jetzt gibt es solche quantitativen Zielfixierungen nur in wenigen Fällen (bspw. informell für CO₂).

4. Umweltindikatoren

Langfristige Nachhaltigkeitsindikatoren

Bei den Umweltindikatoren lassen sich physische und monetäre Indikatoren unterscheiden. Ein monetärer Indikator wären beispielsweise die Aufwendungen für den Umweltschutz in einer Periode. Diese Kennzahl sagt aber wenig über den Umweltzustand und die Umweltveränderung in einem Land aus. Es sollten deshalb vor allem physische Indikatoren verwendet werden. Bei diesen Indikatoren handelt es sich um Kennzahlen für Schadstoffemissionen und Umweltqualitätszustände. Am einfachsten zu ermitteln sind die Emissionen, so daß nach vorherrschender Auffassung in der VGR hauptsächlich Stoff- und Schadstoffströme abgebildet werden sollten.

Die Indikatoren können ebenfalls nach unterschiedlichen Zielvorstellungen konstruiert sein. Den größten Informationsgehalt besitzen Indikatoren zur Umsetzung der **Idee der nachhaltigen Entwicklung**. Es handelt sich hierbei um **Soll-Ist-Indikatoren**. Die Soll-Kennzahlen reflektieren die gesellschaftlichen Zielvorgaben für die Nutzung der Umweltmedien und Ressourcen. Diesen Zielwerten werden die tatsächlichen Nutzungen in einer Berichtsperiode gegenübergestellt. Gemessen wird dann die Abweichung.

Dieses Konzept erfordert ebenfalls die Festlegung von Zielwerten für Schadstoffemissionen, Umweltqualitäten und Ressourcennutzungen. Die Politik müßte solche Zielwerte formuliert haben, und zwar langfristige Nutzungsziele, die also über eine Berichtsperiode hinaus reichen. Die Idee der nachhaltigen Nutzung verfolgt ja das Ziel, Umwelt und natürliche Ressourcen auf Dauer zu erhalten.

Eine besondere Anforderung der physischen Indikatoren stellt sich durch die notwendige **Aggregation** der Einzeleffekte*. Ein Makro-Informationssystem darf nur eine relativ kleine Anzahl von Indikatoren für ein ganzes Land enthalten. Sonst ist es nicht mehr überschaubar. Die Einflüsse der verschiedenen Abfallstoffe und die Verhältnisse in den einzelnen Regionen müssen zusammengefaßt werden. Das ist unproblematisch bei den Globalschadstoffen. Weil der Ort der Emissionen hier unerheblich ist, kann man die Einzelemissionen einfach addieren. Bei den Lokalschadstoffen sind dagegen für die jeweiligen regionalen Belastungszonen, Umweltmedien und Schadstoffe Abweichungsindikatoren zu ermitteln, die mit Hilfe von Bewertungskoeffizienten aggregiert werden müßten.

Den hier auftretenden vielfältigen Schwierigkeiten kann man entgehen, wenn man sich strikt an das Nachhaltigkeitskonzept hält: Jede Verletzung der regional und national definierten Erhaltungsnormen gilt nämlich als gleich kritisch. Es ist ohne Belang, wenn die Schäden mit dem Grad der Überschreitung der Höchstemissionsmengen und von Stoff zu Stoff und Umweltmedium zu Umweltmedium variieren. Die Schadensbewertung findet im Nachhaltigkeitskonzept nur ihren Niederschlag in der Bemessung der Erhaltungsnormen. Es muß deshalb keine schadensbezogene Gewichtung der Regionalindikatoren vorgenommen werden. Ebenso spielt es keine Rolle, wieviele Menschen von einer Umweltbelastung betroffen sind. Beim Nachhaltigkeitskonzept ist lediglich entscheidend, ob der gewünschte Umweltkapitalstock erhalten bleibt oder nicht. Jede Überschreitung der angenommenen Umweltstandards ist gleich zu gewichten. Außerdem darf keine Aufrechnung zwischen regionalen Über- und Unterschreitungen der Standards vorgenommen werden.

Akzeptiert man diese Position, so bietet sich folgendes Aggregationsverfahren an: Man ermittelt für die einzelnen Belastungszonen das Verhältnis der tatsächlichen Emissionen eines Schadstoffes zu den Sollwerten. Wird der Sollwert eingehalten, setzt man den Index mit 1 an. Sofern an manchen Orten das Limit nicht ausgeschöpft wird, normieren wir auch diesen Zustand mit 1. Wenn ein Land etwa aus drei Umweltzonen mit den Ist-Soll-Emissionsrelationen 1, 1,4 und 1,8 für einen bestimmten Schadstoff besteht, dann beträgt der Makroindex 1,4. Er bringt zum Ausdruck, daß das Niveau der nachhaltigen Umweltnutzung im Durchschnitt des Landes um 40 % überschritten wird. Hat man etwa für das vergangene Jahr den Index 1,3 ermittelt, so erkennt man, daß sich die Wirtschaft zwischenzeitlich um weitere 10 Prozentpunkte vom Pfad der nachhaltigen Umweltnutzung entfernt hat. Diese Information ist nützlich.

Die Aggregation läßt sich auf alle wichtigen Schadstoffe ausdehnen. Ob Übernutzungen bei den Gewässern, der Luft oder beim Boden auftreten, wird vom Nachhaltigkeitsansatz grundsätzlich gleich negativ bewertet. Auch die natürlichen Ressourcen können so miteinbezogen werden. Es sind die Entnahmemengen je Jahr zu ermitteln, die mit Erhalt der gewünschten Bestände vereinbar sind. Sie sind mit den tatsächlichen Entnahmen zu vergleichen. Dies ist für alle relevanten inländischen Bestände getrennt zu tun.

Wir erhalten auf diese Weise einen einzigen Makroindex für alle Umwelteinwirkungen. Es können aber auch für einzelne Regionen und Schadstoffarten getrennte Indices ermittelt oder diese einem

* Vgl. Cansier, D. und W. Richter: Nicht-Monetäre Aggregationsmethoden für Indikatoren der nachhaltigen Umweltnutzung, in: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Jg. 8, 1995, S. 326 ff.

Gesamtindex zugefügt werden. Die Disaggregation liefert Informationen über die Übernutzung einzelner Umweltmedien durch bestimmte Schadstoffarten, über die unterschiedliche Belastung der Regionen und über die Übernutzung einzelner natürlicher Ressourcenbestände. Dieses Konzept stellt ebenfalls hohe Anforderungen an die Politik und führt in die VGR ein stark normatives Element ein.

Periodenbezogene Nachhaltigkeitsindikatoren

Eine schwächere Version von Nachhaltigkeit fordert lediglich Konstanz der Umweltbedingungen innerhalb der Berichtsperiode*. Die jeweiligen Anfangszustände (und dazugehörigen Höchstemissionen) bilden die normative Referenz. Die Idee ist nun, daß sich **innerhalb einer Berichtsperiode** die Umweltqualität nicht verschlechtern soll. Die Umweltqualität zu Beginn der Periode sollte auch am Ende der Berichtsperiode bestehen. Das Nachhaltigkeitsziel wird also auf eine Berichtsperiode reduziert. Dieses Konzept kommt ohne explizite Normsetzung durch die Gesellschaft aus.

Man würde dann die Umweltqualität und Ressourcenbestände zu Beginn einer Periode mit Hilfe von Kennzahlen ermitteln und diese mit den betreffenden Werten am Ende der Periode vergleichen. Stellt man fest, daß die Umweltqualität am Ende der Periode geringer ist, würde man auf eine nicht nachhaltige Entwicklung während der Periode schließen.

Dieses Periodenkonzept ist relativ einfach und paßt sich eher in die Grundkonzeption der VGR (Erfassung tatsächlicher Größen) ein. Es ist aber nicht ohne schwerwiegende Mängel. Die Vereinfachungen werden durch wesentliche Einschränkungen des Informationsgehalts erkauft:

Über die eigentlich relevante Abweichung der Ist-Entwicklung von der langfristig erwünschten Entwicklung vermag dieser Ansatz nichts auszusagen. Ja es kann sein, daß bei ständiger Umweltverschlechterung ein immer geringeres Qualitätsniveau zu Beginn einer Periode als Referenz gewählt wird. Im Extremfall wird auch dann noch eine Periodenentwicklung als nachhaltig ausgewiesen, wenn bereits existentielle Gefahrenschwellen überschritten sind.

Es ist schwierig, die den Anfangsumweltqualitäten entsprechenden laufenden natürlichen Regenerationskapazitäten zu ermitteln, die die zulässigen Emissionen bestimmen. Die Ursache-Wirkungs-Beziehungen sind häufig nicht genügend bekannt.

Der Ansatz versagt bei akkumulativen Schadstoffen, die Langfristschäden hervorrufen, denn hier treten die Umweltschäden ja erst in der Zukunft auf. Das gleiche gilt für die Nutzung

regenerierbarer und erschöpfbarer Ressourcen. Die Rechnung wäre also höchst unvollständig.

Deskriptive Umweltindikatoren

Die einfachste aber auch am wenigsten aussagefähige Methode besteht schlicht in der Konstruktion von Umweltindikatoren, die tatsächliche Emissionen oder tatsächliche Umweltzustände messen. In Betracht kommen hauptsächlich Kennzahlen für die Stoffflüsse, aber auch für Bestandsgrößen. Beispiele wären: SO₂- und CO₂-Emissionsmengen absolut und pro Kopf, Abfallmengen absolut und pro Kopf, Sauerstoffgehalt der Gewässer, Säuregehalt der Gewässer und des Bodens, Verbrauch natürlicher Ressourcen absolut und pro Kopf, Ressourcenproduktivität (=Verhältnis von Sozialprodukt zu eingesetzten natürlichen Rohstoffen), Anzahl der gefährdeten Arten an der Gesamtzahl der bekannten Arten, Bodenversiegelung als Prozentsatz der gesamten natürlichen Fläche.

Diese Kennzahlen liefern keine Informationen über den Grad der nachhaltigen Umweltnutzung. Es fehlt die normative Referenzgröße. Gewisse Information über die Umweltentwicklung erhält man durch den **Zeitvergleich**: Wenn bspw. die Emissionen von einer Periode zur anderen konstant gewesen sind, dann würde man darauf schließen, daß sich Luft-, Gewässer- oder Bodenqualität nicht verändert haben, sei es, daß sich ein bereits schlechter Umweltzustand nicht weiter verschlechtert hat, oder ein guter Umweltzustand erhalten geblieben ist. Dieser Rückschluß auf Konstanz des Naturkapitals kann aber gründlich falsch sein:

etwa bei akkumulativen Schadstoffen. Diese reichern sich ja an, so daß bei konstantem Emissionsstrom der Schadstoffgehalt in den Umweltmedien beständig zunimmt und die Risiken für den Menschen zunehmen.

oder weil die natürlichen Selbstreinigungskräfte in der Vorperiode bereits stark ausgelastet worden sind und es zu Beeinträchtigungen gekommen ist, so daß in der nächsten Periode die Regenerationskräfte geschwächt sind und diese ein gleiches Emissionsvolumen nicht mehr vertragen.

weil die gleiche Entnahmemenge regenerierbarer Ressourcen über die natürliche Zuwachsrate hinausgehen kann, so daß es zu ständigen Verringerungen der Bestände kommt.

weil die gleiche Entnahme erschöpfbarer Ressourcen die Mangellage für zukünftige Generationen steigern kann, sofern Innovationen von Alternativtechnologien nicht zustande kommen.

Kennzahlen über Emissionen und Ressourcenentnahmen können deshalb leicht zu Fehlurteilen füh-

* Vgl. Cansier, D. und W. Richter: Erweiterung der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung um Indikatoren für eine nachhaltige Umweltnutzung, in: Zeitschrift für Umweltpolitik & Umweltrecht, 18 Jg., 1995, S. 231 ff.

ren. Immerhin deuten sie häufig die Richtung der Umweltveränderung an.

Als ein besonderes Problem stellt sich bei diesem Ansatz die gesamtwirtschaftliche Aggregation der vielfältigen Umweltphänomene in einem Land. Ein Makroinformationssystem soll ja aus Gründen der Übersichtlichkeit für Politik und Öffentlichkeit nur wenige Indikatoren enthalten. Ein Aggregationskriterium wie beim Nachhaltigkeitsansatz gibt es hier nicht. Eine gewisse Zusammenfassung ist aber nach folgenden Gesichtspunkten möglich:

Addition aller Emissionsmengen ein und desselben Schadstoffes. Dieses Verfahren wird bei allen wichtigen Luftschadstoffe angewandt (SO₂, NO_x, CO, Staub, flüchtige organische Verbindungen VOC und CO₂). Es ist aber nur für Globalschadstoffe hinreichend aussagefähig.

Ermittlung eines durchschnittlichen Immissionswertes für ein und denselben Schadstoff für die gesamte Bundesrepublik. Aus den Belastungen an den einzelnen Meßpunkten wird der nationale Durchschnitt gebildet. Im Luftgütebereich werden bspw. Immissionswerte für SO₂, NO_x, Staub und bodennahes Ozon ausgewiesen. Die Durchschnittsbildung ist bei starken regionalen Unterschieden im Verschmutzungsgrad der Umweltmedien wenig informativ.

Gewichtung unterschiedlicher Schadstoffe mit gleichartigem Umwelteffekt nach der spezifischen ökologischen Schädlichkeit. Emissionen und Immissionen lassen sich teilweise in äquivalenten Einheiten eines Leitschadstoffes ausdrücken. Die Gewichtung erfolgt anhand physikalischer, chemischer oder biologischer Kriterien. Auf diese Weise können bspw. die verschiedenen Spurengase, die den Treibhauseffekt erzeugen, zusammengefaßt werden (ausgedrückt in CO₂-Äquivalenten), ebenso die verschiedenen Substanzen, die die Ozonschicht angreifen (in F₂₁-Äquivalenten). Andere Beispiele sind die Aggregation sauerstoffzehrender Abfallstoffe im Abwasser (ausgedrückt in BSB₅ oder CSB) sowie der Beitrag verschiedener Nährstoffe im Abwasser zur Eutrophierung (in Gesamtphosphor).

Gewichtung unterschiedlicher Schadstoffe nach der Toxizität. Zusammengefaßt werden Schadstoffe, die unterschiedliche Schäden hervorrufen. Im Luftgütebereich verwendet man die sogenannten Toxizitätsfaktoren. Die Gewichtung

erfolgt anhand der Immissionswerte der TA-Luft, der Immissionswerte (MIK) des VDI oder sonstiger wissenschaftlich abgesicherter Grenzwerte. Als Leitstoff wird Kohlenmonoxid CO verwendet. Die Toxizitätsfaktoren drücken das Verhältnis der Beurteilungsstoffe in Bezug auf die Schädlichkeit (Gesundheits- Vegetations- und Materialschädlichkeit) des Kohlenmonoxids aus. Ein Stoff mit doppelt so hohem Immissionswert wie CO wird beispielsweise als halb so schädlich angenommen.

Alle diese Methoden vereinfachen die Sachverhalten erheblich. Mit der Aggregation gehen wichtige Informationen verloren. Deshalb bleibt die Frage, ob eine geringere Zahl aggregierter Kenngrößen überhaupt noch zuverlässig über die Umweltentwicklung eines Landes informieren kann. Das ist bei den Globalschadstoffen und dem Ressourcenverbrauch kein Problem, wohl aber bei Schadstoffen und sonstigen Einflüssen, die sich lokal und regional auswirken

5. Fazit

Die Konstruktion eines Öko-Sozialproduktes dürfte kaum eine reale Chance haben. Die Berechnung wäre zu kompliziert, zu subjektiv und zu unsicher. Es ist zu erwarten, daß sich das Satellitensystem mit überwiegend physischen Indikatoren durchsetzen wird. Die Aussichten für die Verwendung echter langfristiger Nachhaltigkeitsindikatoren sind dabei allerdings schlecht, weil gesellschaftliche Zielfestlegungen für die quantitativen Umweltnutzungen notwendig wären, die es aber bis heute nicht gibt und auch in der absehbaren Zukunft kaum geben wird. Als realistische Alternativen bleiben deshalb Indikatoren nach dem Konzept der periodenbezogenen Nachhaltigkeit und - als einfachste Variante - deskriptive Umweltindikatoren, die immerhin für bestimmte Umwelteinflüsse Richtungsaussagen über die Umweltveränderung durch Zeitvergleich zulassen.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Dieter Cansier
Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät der
Eberhard-Karls-Universität Tübingen
Abtlg. Volkswirtschaftslehre -
Melanchthonstr. 30
D-72074 Tübingen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Laufener Spezialbeiträge und Laufener Seminarbeiträge \(LSB\)](#)

Jahr/Year: 1998

Band/Volume: [1_1998](#)

Autor(en)/Author(s): Cansier Dieter

Artikel/Article: [Konzepte der Berücksichtigung der Umwelt in der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung 7-14](#)