

3. Integration von Umweltindikatoren in die Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung nach dem Leitbild der nachhaltigen Umweltnutzung

Prof. Dr. Dieter Cansier

Umweltaspekte können in der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) auf zweierlei Weise erfaßt werden, entweder bei der Ermittlung des Sozialproduktes (Integrationsansatz) oder in einer Ergänzungsrechnung mit Hilfe von Umweltindikatoren (Satellitensystem). Die Konstruktion eines Öko-Sozialproduktes setzt die monetäre Bewertung der Umweltnutzungen voraus. Ein Satellitensystem kommt mit physischen Kenngrößen aus. Ein solches Berichtssystem soll über die allgemeine Umweltsituation in einem Land informieren. Die vielfältigen stofflichen und räumlichen Umweltphänomene müssen deshalb in einer überschaubaren Anzahl von Umweltindikatoren zusammengefaßt werden. Die höchste Aggregationsstufe bilden das Öko-Sozialprodukt und der gesamtwirtschaftliche Umweltindex.³

1. Sustainability im langfristigen Sinn

Als konzeptionelle Grundlage für die Öko-Erweiterung der VGR soll nach überwiegender Auffassung die Idee der nachhaltigen Umweltnutzung dienen. Feste Größen des seit dem Brundtland-Bericht und der Konferenz der Vereinten Nationen über Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro (1992) vertretenen Nachhaltigkeitskonzeptes sind⁴

- die langfristige intergenerationelle Perspektive,
- die Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen,

³ vgl. Cansier, D. und Richter, W. (1995a), Erweiterung der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung um Indikatoren für eine nachhaltige Umweltnutzung, in: Zeitschrift für Umweltpolitik & Umweltrecht, 18. Jg., 1995, S. 231 ff.; Dies. (1995b), Nicht-Monetäre Aggregationsmethoden für Indikatoren der nachhaltigen Umweltnutzung, in: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Jg.8, 1995; S. 326 ff.

⁴ vgl. Hauff, V. (Hrsg.), Weltkommission für Umwelt und Entwicklung, Unsere gemeinsame Zukunft, Greven 1987; Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Rio de Janeiro - Dokumente - Agenda 21, in: Umweltpolitik. Eine Information des Bundesumweltministeriums; Pearce, D.W., Markandya, A. und Barbier, E.B., Blueprint for a green economy, London 1989

- die globale Dimension (Treibhauseffekt, Vernichtung der Ozonschicht, Zerstörung der Regenwälder und der Artenvielfalt, Verschmutzung der Weltmeere, Versauerung der Böden, Luftverunreinigung durch den internationalen Transport u.a.m) und
- die Einhaltung bestimmter Nutzungsregeln.

Um die Lebensbedingungen zukünftiger Generationen nicht zu gefährden, dürfen Wirtschaftswachstum und Umweltbelastung gewisse natürliche Grenzen nicht überschreiten. Diese Grenzen sind näher zu bestimmen und als ökologische Minimalziele der Politik und dem Berichtswesen vorzugeben.⁵ Dieses normative "Mengengerüst" ist Grundlage sowohl für die Ermittlung eines Öko-Sozialproduktes als auch für die Konstruktion eines Satellitensystems auf der Basis physischer Abweichungsindikatoren.

Physische Indikatoren messen die Abweichung zwischen vorgegebenen Erhaltungszielen (Umweltqualitäten, Emissionen und Ressourcenentnahmen) und tatsächlichen Umwelteingriffen. Sie liefern eine Aussage über den Grad der Nichtnachhaltigkeit der Umwelt- und Ressourcennutzung in einer Periode. Sie können sowohl für Umweltzustände als auch für Umweltbelastungen (Emissionen) ermittelt werden. Bestands- und Stromgrößen korrespondieren. Bestimmten Umweltqualitäten entsprechen gemäß den jeweiligen Regenerationskapazitäten bestimmte höchstzulässige Emissionsmengen.

Eine Konkretisierung der Nachhaltigkeitsnormen liefern nur teilweise die von den Nachhaltigkeitstheoretikern formulierten Nutzungsregeln.⁶

- Die Schadstoffabgabe soll sich in den Grenzen der Assimilationskapazität der Umwelt halten.
- Die Nutzung erneuerbarer Ressourcen soll sich auf die natürlich nachwachsende Menge beschränken.
- Erschöpfbare Ressourcen sollen nur in den Mengen verbraucht werden, wie laufende Kompensationsaufwendungen sicherstellen, daß zum Zeitpunkt der Erschöpfung der Vorkommen funktionsgleiche Ersatztechniken, insbesondere erneuerbare Ressourcen, zur Verfügung stehen.

⁵vgl. Cansier, D. (1995a), Nachhaltige Umweltnutzung als neues Leitbild der Umweltpolitik, in: Hamburger Jahrbuch für Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik 1995, Hamburg 1995, S. 130 ff.

⁶vgl. Cansier, D.(1995b), Indikatoren für eine nachhaltige Nutzung der Umwelt aus ökonomischer Sicht, erscheint in: Kastenholz, H., Erdmann, K.H. und Wolff, M., Zukunftschancen für Mensch und Umwelt. Perspektiven einer nachhaltigen Entwicklung, Heidelberg 1995

Diese Regeln sichern Bestandserhalt. Normativ festzulegen sind aber auch die Bestandsniveaus selbst. Das wird häufig übersehen. Eine Politik der nachhaltigen Nutzung der Umwelt verlangt beides, die Vorgabe von Erhaltungszielen und die Befolgung bestimmter Entnahme- und Emissionsregeln. Die Erhaltungsziele sind prioritär. Sie folgen nicht bereits aus den Managementregeln. Vielmehr werden durch sie erst die zulässigen Nutzungsmengen bestimmt. Dies gründet sich teils auf Bestandsabhängigkeiten, denn das natürliche Wachstum von Tier- und Pflanzenpopulationen ist eine Funktion der Größe der Bestände. Außerdem kennt man die Wachstumsfunktionen nicht genau, so daß Unsicherheit und gesellschaftliche Risikobewertung zwangsläufig politische Entscheidungen bedingen. Ebenfalls abzuwägen ist, inwieweit bei Ernte und Fang kommerziell verwertbarer Ressourcen der Multifunktionalität der Ökosysteme Rechnung getragen werden soll. Die nachwachsende Menge regenerierbarer Ressourcen hängt auch von der Anzahl der Ressourcenbestände ab. Sollen bestehende oder vergangene Zustände die Norm bilden? Sollen Substitutionen zwischen Ressourcenbeständen innerhalb eines Landes (und zwischen Ländern) zulässig sein? Wieviel erschöpfbare Ressourcen in einer Periode entnommen werden dürfen, hängt vom Ausbau des Forschungssektors für Alternativtechniken ab. Was die Umweltmedien anbelangt, so besitzen diese nicht nur im unberührten Zustand eine natürliche Regenerationsfähigkeit, sondern auch bei positiven Belastungsgraden. Von herausragender Bedeutung ist das politische Entscheidungsmoment bei nicht oder schwer abbaubaren Substanzen. Bei diesen ist festzulegen, wie sich die Nutzung der begrenzten natürlichen Aufnahmefähigkeit auf gegenwärtige und zukünftige Generationen aufteilen soll. Wie verfahren werden soll, bestimmt sich wesentlich nach intergenerationellen Gerechtigkeitsvorstellungen und nach der Bereitschaft der heutigen Generationen, Kosten für die Entwicklung umweltfreundlicher (abbaubarer) Substitute zu tragen.

Vorgeschlagen wird von den Nachhaltigkeitstheoretikern auch die Konstruktion **monetärer Indikatoren**. Die Abweichungen zwischen den ökologischen Soll- und Istwerten sollen mit den hypothetischen Vermeidungskosten bewertet werden. In allen wichtigen Einzelfällen wäre zu errechnen, welche Kosten erforderlich gewesen wären, um die eingetretenen Zielverletzungen zu verhindern. Man kann dann die so ermittelte Summe der Vermeidungskosten (sogenannte Öko-Marge) als Indikator verwenden. Wenn man den Betrag vom Nettosozialprodukt abzieht und einige weitere Korrekturen vornimmt, erhält man das "nachhaltige Öko-Sozialprodukt".

2. Kurzfristige Version von Sustainability

In der Reformdiskussion um die VGR wird von Statistikern auch eine kurzfristige Version von nachhaltiger Umweltnutzung vertreten.⁷ Nachhaltigkeit wird hier als periodenbezogene Umweltneutralität verstanden. Bei diesem Ansatz werden die ökologischen Anfangsbedingungen des jeweiligen Berichtsjahres zur Norm erhoben und die dazu im Laufe der Periode eingetretenen Abweichungen gemessen. Gefordert wird in Anlehnung an den Einkommensbegriff von Hicks lediglich Konstanz der Umweltkapitalbestände innerhalb einer Berichtsperiode. Auch auf dieser Basis lassen sich ein Öko-Sozialprodukt oder ein Satellitensystem mit Abweichungsindikatoren konstruieren. Den Umweltbedingungen zu Beginn einer Berichtsperiode entsprechen gewisse Regenerationskapazitäten der Umweltmedien. Sofern sich die laufenden Belastungen in diesen Grenzen halten, tritt keine Verschlechterung ein. Aus diesen Regenerationsmengen werden die höchstzulässigen Emissionen abgeleitet, die mit den tatsächlichen Belastungen zu vergleichen sind.

Das kurzfristige Konzept kommt ohne explizite Normsetzungen aus und ist deshalb leichter in der Praxis umsetzbar als die Idee der langfristigen Nachhaltigkeit. Es paßt sich eher in das Grundkonzept der konventionellen Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung ein. Der Beirat "Umweltökonomische Gesamtrechnung" beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit hat sich in seiner "Zweiten Stellungnahme" für die Anwendung dieses Konzeptes ausgesprochen⁸. Es erscheint auch dem Verfasser als am ehesten realisierbar. Möglicherweise muß man aber die Ansprüche noch weiter herunterschrauben und sich mit einem Überblick wichtiger Kennzahlen zur tatsächlichen Umweltbelastung und Ressourceninanspruchnahme (deskriptive Indikatoren) begnügen.

Der Ansatz ist nicht ohne schwerwiegende Mängel, die den Informationswert stark einschränken: Die Anfangsbestände in einer Periode können durchaus nicht akzeptabel sein. Es sind auch keine Rückschlüsse aus der laufenden Umweltnutzung auf die langfristige Entwicklung der Umweltbedingungen möglich. Wenn sich bspw. in einer Berichtsperiode die Zustände verschlechtern, dann wird eine geringere Umweltqualität als normative Referenz für die nachfolgende Periode herangezogen, was der eigentlichen Idee von Nachhaltigkeit widerspricht. Im Extremfall wird auch dann noch eine Entwicklung als nachhaltig ausgewiesen, wenn die Regenerationskapazitäten erschöpft und Gefahrenschwellen überschritten sind. Der Ansatz versagt außerdem bei akkumulativen Schadstoffen, die Langfristschäden hervorrufen. Die Anfangsqualitäten lassen sich hier nicht

⁷ vgl. Cansier, D. und Richter, W., S. 252 ff., Cansier, D. (1995a), S. 147 f.

⁸ vgl. Beirat "Umweltökonomische Gesamtrechnung" beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Umweltökonomische Gesamtrechnung, Zweite Stellungnahme zu den Umsetzungskonzepten des Statistischen Bundesamtes

aufrechterhalten. Außerdem können die zulässigen Emissionen sinnvoll nicht aufgrund kurzfristiger Kriterien bestimmt werden. Langfristziele, die sich an der natürlichen Tragkapazität der Umweltmedien, an Vorstellungen von einer intertemporal gerechten Aufteilung der zulässigen Emissionen und an der Entwicklung umweltfreundlicher Substitute orientieren, sind unerlässlich. Das gleiche gilt für die Nutzung erschöpfbarer Ressourcen und für lebende Ressourcen, die sich nur langsam regenerieren. Schließlich lassen sich mit der Periodenbetrachtung die globalen Umweltprobleme nicht befriedigend in den Griff bekommen. Zum einen handelt es sich hierbei um Langfristeffekte, so daß die obigen Einwände gelten. Darüber hinaus lassen sich kaum in sinnvoller Weise Anfangszustände für ein einzelnes Land als normative Größe formulieren.

Auch die Umsetzung dieses Konzeptes ist nicht einfach. Schwierigkeiten treten dabei auf, die den Anfangsqualitäten entsprechenden laufenden natürlichen Regenerationskapazitäten - die zulässigen Emissionsmengen bei kurzlebigen Schadstoffen - zu bestimmen. Es bestehen erhebliche Unsicherheiten über die Auswirkungen der wirtschaftlichen Aktivitäten auf die Umwelt. Die Ursache-Wirkungs-Beziehungen sind häufig nicht hinreichend bekannt. Die fehlenden Kenntnisse müssen in erheblichem Umfang durch Entscheidungen ersetzt werden. Deshalb kommt man auch beim Hicksschen Einkommenskonzept nicht um Normierungen herum. Außerdem ist bei der Umsetzung des Konzepts sicherzustellen, daß nur Umweltveränderungen registriert werden, die auf die laufende wirtschaftliche Aktivität in der Periode zurückzuführen sind. Alle anderen möglichen Einflüsse sind zu eliminieren. Das bedeutet beispielsweise auch, daß der laufenden Periode keine Altlasten zugerechnet werden dürfen. Altlastensanierungen sind dagegen als Plus zu verbuchen, da während der Berichtsperiode eine Verbesserung der Umweltqualität eingetreten ist. Nicht sanierte Altlasten fallen aus dem System heraus, denn End- und Anfangszustand sind identisch.

3. Verfahren zur Ermittlung des Öko-Sozialprodukts

Die Berechnung erfolgt in mehreren Schritten.⁹ Für Umweltprobleme gilt bspw. folgendes: 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 Globalschadstoffen genügt die Formulierung nationaler Höchstemissionsmengen. Anschließend wird festgelegt, wie die überschüssigen Emissionen (am billigsten) hätten vermieden werden können. Dazu werden die Vermeidungskostenfunktionen geschätzt. Die

⁹ vgl. Richter, W. Monetäre Makroindikatoren für eine nachhaltige Umweltnutzung, Marburg 1994; S. 190 ff., Cansier, D. und Richter, W. 1995a, S. 235 ff.

so für die einzelnen Umweltregionen, Umweltmedien und Schadstoffe errechneten Kosten werden dann zu den hypothetischen Gesamtvermeidungskosten aufaddiert und vom Sozialprodukt abgezogen.

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. Nur der Restbetrag des Sozialproduktes steht für Konsum und Investition (bei Erhaltung der Umwelt) zur Verfügung. Kein Abzug ist für die eingetretenen und kompensierten Schäden vorzunehmen, denn beim nachhaltigen Sozialprodukt wären annahmegemäß keine Schäden entstanden.

Sofern der Staat in der Vergangenheit von den Nachhaltigkeitsnormen abgewichen ist, sind - beim langfristigen Nachhaltigkeitsansatz - die versäumten Aufwendungen rechnerisch nachzuholen. Man muß die makroökonomische Vermeidungskostenfunktionen für die einzelnen Schadstoffkategorien kennen. Dazu bedarf es der Festlegung der relevanten Vermeidungsalternativen und der Aufteilung der Vermeidungsmaßnahmen auf die einzelnen Verursacher.

Unter Effizienzgesichtspunkten müßte die kostenminimale Vermeidungskostenfunktion geschätzt werden. 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.

Für regenerative und erschöpfbare Ressourcen ist ähnlich vorzugehen. Voraussetzung sind auch hier feste Normvorgaben (etwa die zugelassenen Substitute für den Verbrauch nicht erneuerbarer Ressourcen).

Das Öko-Sozialprodukt (ÖSP) ermittelt sich insgesamt nach dem in der Übersicht zusammengefaßten Verfahren.

(statistisches) BSP

- Abschreibungen auf künstliches Kapital

= (statistisches) NSP

- hypothetische und faktische Opportunitätskosten quasi-nachhaltiger Nutzungen nicht erneuerbarer Ressourcen

- hypothetische und faktische Opportunitätskosten der Vermeidung nicht nachhaltiger Immissionen

- hypothetische Opportunitätskosten der Vermeidung nicht nachhaltiger Nutzungen erneuerbarer Ressourcen

= Ökosozialprodukt

Das Öko-Sozialprodukt (ÖSP) läßt sich als ein nachhaltiges Einkommen auffassen: Die betrachtete Volkswirtschaft könnte dieses Einkommen auf Dauer erwirtschaften, da die tatsächliche Verausgabung der Mittel (neben der bereits im NSP gegebenen konstanten Ausstattung mit künstlichem Kapital) die Stabilität der Umweltbedingungen gewährleisten würde. Der Umweltkapitalbestand bliebe unangetastet. Das ÖSP bildet damit den Teil der laufenden ökonomischen Aktivitäten ab, der unter Beachtung der Nachhaltigkeitsnormen potentiell möglich ist. Grundsätzlich weist das ÖSP demnach den Betrag aus, der im Falle der Durchführung aller notwendigen Vermeidungsmaßnahmen gewissermaßen als "Überschuß" noch für Konsum und Nettoinvestitionen zur Verfügung stehen würde. Zu betonen ist der fiktive Charakter der Vermeidungsmaßnahmen. Da diese nicht tatsächlich ergriffen werden, ist Nachhaltigkeit im Sinne der Definition in der Realität nicht gewährleistet.

4. Physikalische Abweichungsindikatoren

Die zentrale Information, wie nachhaltig der aktuelle Entwicklungspfad gemessen an den physikalisch-quantitativen Basisnormen tatsächlich ist, läßt sich nicht aus dem ÖSP ersehen. Deshalb wäre auch der gleichzeitige Ausweis physikalischer Abweichungsindikatoren nützlich. Allerdings steht die Ermittlung der hypothetischen Vermeidungskosten letztlich vor ähnlich großen Schwierigkeiten wie die von den Neoklassikern empfohlene Monetarisierung der Schäden, so daß die Konstruktion eines Öko-Sozialproduktes kaum in Betracht kommt und auf das Satellitensystem mit physikalischen Indikatoren zurückgegriffen werden muß. Auch hierfür bedarf es allerdings bei Verwendung der Abweichungsindikatoren der Vorgabe anspruchsvoller Nachhaltigkeitstandards. Methodisch ist so vorzugehen, daß für alle wesentlichen stofflichen und räumlichen Umweltphänomene (und Ressourcennutzungen) Einzelindikatoren ermittelt werden, die dann mehr oder weniger stark aggregiert als

Umweltindikatoren veröffentlicht werden. Bei der Ermittlung der Einzelindikatoren ist für die verschiedenen Umweltbelastungen folgendes zu beachten:

- Bei den schnell abbaubaren luft- und gewässerverunreinigenden Schadstoffen mit lokalem/regionalem Einwirkungsbereich ist für jede Berichtsperiode (Jahr) das den ökologischen Zielen entsprechende Regenerations- und Aufnahmevermögen der einzelnen regionalen Umweltmedien zu ermitteln. Damit sind die Istmissionen zu vergleichen. Für alle regionalen/lokalen Umweltmedien und für alle relevanten Schadstoffe ist so zu verfahren. Man erhält eine Vielzahl von Einzelindikatoren. Ergänzend zur Ermittlung der Stromgrößen kann man die periodendurchschnittlichen Istzustände mit den Sollzuständen (Immissionswerte) vergleichen. Beim kurzfristigen Nachhaltigkeitskonzept entsprechen die Sollzustände den Anfangsbedingungen der Periode.
- Bei den Globalschadstoffen setzt sich ein Land entweder als Vorreiter im internationalen Umweltschutz selbst ein Höchstziel für die Emissionen, oder - was realistischer ist - solche nationalen Zielbeiträge werden international vereinbart. Da eine umweltökonomische Gesamtrechnung auf Dauer konzipiert ist, erscheint es für die Berücksichtigung dieser Umweltbelastungen unerlässlich, daß internationale Vereinbarungen über quantitative Nutzungsziele existieren.
- Für inländische regenerierbare Ressourcen sind die jährlichen Entnahmemengen zu ermitteln, die den Erhalt der gewünschten Bestände sichern. Diese Mengen sind dann mit den tatsächlichen Entnahmen zu vergleichen. Dies ist für alle relevanten inländischen Bestände getrennt vorzunehmen. Man erhält für die verschiedenen Ressourcenarten differenziert nach dem Standort eine Reihe von Einzelindikatoren. Ergänzend können die Soll-Ist-Bestandsgrößen ausgewiesen werden.
- Für die inländischen erschöpfbaren Ressourcen legt man aufgrund langfristiger wirtschaftspolitischer Erwägungen zulässige durchschnittliche Abbaumengen für jede Berichtsperiode fest und vergleicht sie mit den tatsächlichen Entnahmen. Das gilt für alle Ressourcenarten. Eine räumliche Aufgliederung erscheint nicht notwendig.
- Für die globalen regenerierbaren und erschöpfbaren Ressourcen werden Länderquoten in internationalen Vereinbarungen festgelegt (mit zusätzlichen Verpflichtungen für Forschung und Entwicklung), die Nachhaltigkeit sichern.

Ohne die umfassende Kommensurabilität durch Monetarisierung ergibt sich bei solchen Umweltkennzahlen sofort ein Aggregationsproblem: Die Übernutzung der verschiedenen Umweltgüter läßt sich in der Regel nicht in derselben physikalischen Einheit ausdrücken. Darüber hinaus ist es nicht möglich, die verschiedenen Wirkungen und

Eingriffsdimensionen unmittelbar zusammenzufassen. Aus diesem Grund erscheint es sinnvoll, dimensionslose Indikatoren zu etablieren, die sich dann aggregieren lassen (nach Schadstoffen, Umweltmedien und nach dem Raum). In Betracht kommen könnte insbes. ein sog. Rates-to-Goals-Ansatz, der hier für die Ermittlung eines nationalen Gesamtindex dargestellt wird.¹⁰ Die Aufsummierung der Zielabweichungen über alle "Nachhaltigkeits- bzw. Meßpunkte" j und alle Umwelteinwirkungen i dient dann als Index RG für die Gesamtbelastung.

Es ist zunächst zu fragen, wie Meßpunkte zu behandeln sind, an denen die Normen erfüllt oder gar übererfüllt werden. Es erscheint wünschenswert zu vermeiden, daß solche Übererfüllungen gegen Normverletzungen aufgerechnet werden. Denn der Nachhaltigkeitsansatz schließt die auf diese Weise implizierten Substitutionsmöglichkeiten aus: Zieldefizite an einigen Stellen lassen sich nicht durch Zielüberschüsse an anderen Stellen kompensieren. Man kann daran denken, solche Konstellationen ganz aus dem Indikator herauszunehmen. Dies könnte das Gesamtbild allerdings gravierend verfälschen, etwa wenn sich derselbe Indikatorwert im einen Fall auf 1000, im anderen Fall nur auf 100 Merkmale bezieht und die restlichen 900 Kriterien im zweiten Fall erfüllt sind. Die Gesamtsituation würde unter diesen Umständen sehr viel schlechter dargestellt, als es der Realität entspricht. Um also das Gesamtbild nicht zu verfälschen, müssen auch Ziel(über)erfüllungen in den Indikator eingehen. Als Lösung bietet es sich an, einzelne Nachhaltigkeitspunkte definitionsgemäß mit dem Wert "eins" im Index zu berücksichtigen, wenn das Soll übererfüllt wird, d.h. wenn die tatsächlichen Entnahmen bzw. Schadstoffeinleitungen geringer sind als zulässig. Formal bestimmt sich der Index wie folgt (F_{ij} als beobachtete und FK_{ij} als noch zulässige kritische Umweltnutzung):

$$RG = \sum_j^m \sum_i^n q_{ij}, \quad \text{mit } q_{ij} = \begin{cases} 1 \Leftrightarrow F_{ij} \leq FK_{ij} \\ \frac{F_{ij}}{FK_{ij}} \Leftrightarrow F_{ij} > FK_{ij} \end{cases}$$

Dabei gibt $\frac{F_{ij}}{FK_{ij}}$ das Verhältnis von tatsächlicher und normgerechter Umweltnutzung an, das hier als Gewichtungsfaktor fungiert. Auf diese Weise wird neben der bloßen Anzahl der Normverletzungen ein weiteres Bestimmungselement für den Wert des Indikators eingeführt. Wenn die Nachhaltigkeitsnormen an allen Meßpunkten immer eingehalten werden, nimmt der Index den Wert $m \cdot n$ an. Dieser Wert stellt auch das eigentliche Politikziel dar, und ohne seine Kenntnis ist keine sinnvolle Interpretation möglich. Man muß also als Benutzer die Zahl aller Meßstellen und berücksichtigten Nutzungsarten kennen. Je mehr der Indikator von diesem Minimalwert abweicht, desto größer ist die aggregierte Zielverfehlung.

¹⁰ vgl. Cansier, D. und Richter, W., 1995b, S. 332 ff.

Die Linearität der Gewichtung ist möglicherweise nicht problemadäquat. Man kann diesem Mangel abhelfen, indem man die Gewichte mit steigender Nutzungsrelation ansteigen läßt. Diese Festlegung muß zwangsläufig recht willkürlich geschehen. Sie sollte in irgend einer Weise die gesellschaftlichen Präferenzen für Nachhaltigkeit reflektieren und nicht aufgrund von Expertenentscheidungen erfolgen.

Weil auch ohne Kenntnis des Indikatorzielwertes interpretierbar, besitzt der Wert der durchschnittlichen Nutzungsrelation RG^* mehr unmittelbare Aussagekraft. Man erhält diesen, wenn man RG durch die Zahl der Beobachtungen dividiert:

$$RG^* = \frac{1}{m \cdot n} \sum_j^m \sum_i^n q_{ij} \quad \text{mit } q_{ij} = \begin{cases} 1 & \Leftrightarrow F_{ij} \leq FK_{ij} \\ \frac{F_{ij}}{FK_{ij}} & \Leftrightarrow F_{ij} > FK_{ij} \end{cases}$$

Sein Wert wird gleich eins, wenn keine Normverletzungen beobachtet werden. Es wird der Wert der durchschnittlichen Zielabweichung bzw. seine Veränderung im Zeitablauf abgebildet. Beispielsweise signalisiert ein Wert von 1,3, daß im Durchschnitt eine Zielverfehlung von 30% stattgefunden hat. Dies gilt unabhängig von der Anzahl der zu berücksichtigenden Nachhaltigkeitspunkte, und in dieser erleichterten Interpretierbarkeit liegt der wesentliche Vorteil dieses Indikators. Über das Verhältnis von Anzahl der Ziele und Anzahl der Zielverfehlungen lassen sich keine Aussagen machen. Im Extremfall ist es denkbar, daß nur einige wenige, dafür sehr gravierende Zielverfehlungen für einen bestimmten Durchschnittswert verantwortlich sind.

Die Veränderung der Indexwerte im Zeitablauf signalisiert, ob der Grad der durchschnittlichen Zielverfehlung steigt oder sinkt. Wenn der Wert ansteigt, hat eine weitere Abkehr vom (periodenbezogenen respektive langfristig begriffenen) nachhaltigen Pfad stattgefunden. Ein Anstieg des Wertes von RG^* von 1,3 auf 1,5 bedeutet, daß die durchschnittliche Zielverfehlung von 30% auf 50% angestiegen ist. Dabei ist auch interessant, wie sich der Indikatorwert ändert, wenn aufgrund von Zielverfehlungen der Vergangenheit Zielrevisionen nötig sind. Bei gleicher laufender Umweltnutzung hat eine Zielverschärfung eine Erhöhung des Wertes zur Folge, weil nun der Grad der Zielverfehlung höher ist. Die Abkehr vom Nachhaltigkeitspfad wird korrekt abgebildet.

Zur sinnvollen Interpretation muß bekannt sein, welcher Zeithorizont angelegt wird. Bei reinem Periodenbezug reflektiert derselbe Indikatorwert einen völlig anderen Sachverhalt als im Rahmen des langfristigen Ansatzes. Dabei gilt die oben herausgearbeitete Asymmetrie: Langfristige Nachhaltigkeit impliziert Umweltneutralität in der Berichtsperiode, aber nicht umgekehrt. Für die Beurteilung der Veränderung der Situation ist unbedingt darauf zu achten, daß immer derselbe Zeithorizont gilt.

Im Rates-to-Goals-Ansatz dominiert der Ökosystembezug. Hier zeigt sich der intergenerationale Kontext, in dem der Nachhaltigkeitsansatz primär steht. Wenn zum Zeitpunkt der Messung kein einziger Mensch durch die Normverletzung einen Schaden erfahren hat, geht dies genauso in den Index ein, wie wenn beispielsweise eine ganze Stadt stark in Mitleidenschaft gezogen wird. Ein Schadenskonzept, das alle Zielverfehlungen identisch behandelt, ist offensichtlich problematisch. Die Kritikpunkte gelten auch in diesem Kontext. Das Aggregationsverfahren hat zur Folge, daß gravierende Normverletzungen an einzelnen Referenzpunkten kaum ins Gewicht fallen, wenn die Situation im sonstigen Durchschnitt nicht allzu stark von der Norm abweicht. Ein niedriger Indexwert muß also keinesfalls bedeuten, daß die Situation gleichmäßig relativ gut ist – sie ist lediglich im Durchschnitt relativ gut.

Die Hauptprobleme aller Nachhaltigkeitsansätze liegen in der Abgrenzung der Referenzzonen bzw. -medien und in der Festlegung der Nachhaltigkeitsnormen. Man muß eine Entscheidung darüber treffen, welche räumliche und zeitliche Perspektive dem Konzept zugrunde liegen soll. Entscheidend ist, daß die Zielformulierung der Indikatorerstellung vorausgehen muß. Da streng genommen für jeden Referenzpunkt separat ein Sollwert festzulegen ist, kann man davon ausgehen, daß entgegen der Intention letztlich Experten die Zieldefinition vornehmen. Dies gilt in besonderem Maße für notwendige Zielrevisionen. Insgesamt läßt sich die implizierte Abwägungsproblematik nicht umgehen; jede Zielfindung ist grundsätzlich Resultat einer gesellschaftlichen Entscheidung. Auch das Problem des abzubildenden Zeithorizontes ist vorab zu klären. Zur Lösung dieser fundamentalen Fragen können Nachhaltigkeitsindices, wie sie hier präsentiert worden sind, nichts beitragen. Vielmehr setzt ihre Erstellung die Lösung dieser Fragen voraus.

5. Deskriptive Indikatoren

Sollte sich der Anspruch quantitativer Zielvorgaben nicht durchsetzen lassen, so muß sich die um Umweltaspekte erweiterte VGR mit einer Erfassung der tatsächlichen Emissionen, Ressourcenentnahmen, Umweltqualitäten und Ressourcenbestände zufriedengeben (deskriptive Indikatoren). Dann bleibt zwar das bisherige Prinzip der VGR gewahrt, möglichst nur tatsächliche Vorgänge und Zustände zu erfassen, die erweiterte Rechnung liefert aber kaum Informationen über den Grad der nachhaltigen Umweltnutzung. Gewisse Informationen ergeben sich aus dem Zeitvergleich (Ist-Ist-Vergleich). Wenn bspw. bestimmte Umweltbelastungen (Immissionen und Emissionen) "ständig" zunehmen, mag man daraus auf eine wachsende Gefährdung der Lebensbedingungen zukünftiger Generationen schließen.

Ein erweitertes Konzept der deskriptiven Indikatoren besteht darin, diese mit allgemeinen Beurteilungshinweisen zu kombinieren.¹¹ Die Beurteilungsvorgaben mögen bspw. lauten: Die Ressourcenproduktivität je Kopf der Bevölkerung soll steigen (bzw. die Ressourcenintensität je Kopf soll sinken) - bezogen sowohl auf inländische als auch auf importierte Ressourcen), und der Verbrauch essentieller Ressourcen (inländischer und importierter) soll abnehmen. Ausgedrückt werden beim ersten Kriterium, daß pro Kopf ständig weniger natürliche Ressourcen verwendet werden sollten. Wenn die Ressourcenintensität in einer Periode gegenüber der Vorperiode zurückgegangen ist, gilt dies als gut. Diese normative Vorgabe ist vage. Wenn in einer Periode die Verringerungsforderung erfüllt ist, läßt sich keineswegs (zuverlässig) auf Annäherung an Nachhaltigkeit schließen, insbesondere weil

- die Verringerung eventuell nur minimal ist.
- anhaltend geschädigte Ökosysteme auch bei Verminderung der neuen Belastungen geschädigt bleiben.
- kritisch belastete Medien keinerlei zusätzliche Eingriffe vertragen, weil sie sonst "umkippen".
- Neuemissionen von akkumulativen Schadstoffen weitere Schadstoffanreicherung nach sich ziehen.
- Tier- und Waldbestände auch bei verringerter Entnahme gefährdet sein können (Verminderung nur des Tempos der Zerstörung)
- Ressourceneffizienzsteigerungen eventuell nur vorübergehend sind - etwa als Folge von Rezessionen. Die Beurteilung müßte sinnvollerweise von längerfristigen Durchschnitts- und nicht von Jahreswerten ausgehen, wie sie aber üblicherweise in der VGR erscheinen.

Was die Regel für die essentiellen Ressourcen betrifft (vgl. Pfister/Renn), ist noch besonders anzumerken, daß es sich hierbei meist um globale Ressourcen handelt. Mit der Verringerung des Verbrauchs/der Emissionen durch ein Land ist in der Regel nichts gewonnen. Deshalb dürfte diese Bedingung kaum politikrelevant sein. Probleme wie der Treibhauseffekt und die Ausdünnung der Ozonschicht sollten von globalen Reduktionszielen ausgehen, die auf die einzelnen Länder aufgeteilt werden. Eine bloße Verringerung der

¹¹ vgl. Pfister, G. und Renn, O., Ein Indikatorsystem zur Messung einer nachhaltigen Entwicklung in Baden-Württemberg, Akademie für Technikfolgenabschätzung, Stuttgart, September 1995, Manuskript

Treibhausgasemissionen reicht für die Einhaltung eines bestimmten Klimazieles nicht aus. Ebenso wird durch eine bloße Reduktion der FCKW-Emissionen die Vernichtung der Ozonschicht nicht verhindert. Auch die Verminderung der Abholzungsrate der Regenwälder ändert nichts an ihrer letztendlichen Zerstörung.

Aus diesen Überlegungen folgt auch: Es sollte nicht nur auf nationaler, sondern auch auf internationaler Ebene Indikatoren geben. Nur die internationalen Kennzahlen können einen Hinweis auf den Grad der Einhaltung der globalen Ziele geben. Die nationalen Indikatoren können nur erfassen, inwieweit ein Land seinen angestrebten Beitrag zum globalen Umwelt- und Ressourcenerhalt geleistet hat. Internationale und nationale Indikatoren müßten nach einheitlichen Grundsätzen konstruiert sein. Bisher werden nur nationale Umweltindikatoren diskutiert.

6. Fazit

Indikatoren der nachhaltigen Umweltnutzung laufen auf Soll-Ist-Vergleiche mit unterschiedlich hohen möglichen Aggregationsgraden hinaus. Sie verlangen normative Vorgaben. Dieser Anspruch ist hoch. Möglicherweise läßt er sich überhaupt nicht erfüllen. Deshalb wird im Rahmen der Reformdiskussion um die VGR auch immer wieder die Auffassung vertreten, daß sich die Statistik auf ihre ureigene Aufgabe, die Erfassung der tatsächlichen Verhältnisse, beschränken sollte. Dann erscheinen im Satellitensystem nur deskriptive Umweltindikatoren, die keinerlei "nachhaltigkeitsspezifische" Informationen liefern und außerdem relativ stark disaggregiert sind - denn Bewertungsmaßstäbe für eine Vereinheitlichung fehlen häufig. Der angestrebte leichte Überblick über die allgemeine Umweltsituation des Landes wird erschwert.