

Zur Interpretation und Verknüpfung von Indikatoren (Interlinkages)

1. Interpretation von Indikatoren und ihre Verknüpfung

Für die Nutzung der Indikatoren im Rahmen der nationalen und internationalen Diskussion zur nachhaltigen Entwicklung ist die Klärung der Datenverfügbarkeit und das Erstellen von Zeitreihen zwar eine notwendige Voraussetzung, aber im Hinblick auf die Fragestellung noch nicht hinreichend. Die leitbildbezogene Interpretation der Ergebnisse zu einzelnen Indikatoren und insbesondere die Verknüpfung der unterschiedlichen Dimensionen des Leitbilds (Interlinkages)¹ werfen jeweils spezifische Probleme auf, die im folgenden beispielhaft skizziert werden sollen.

Die deskriptiven Indikatoren des CSD-Ansatz enthalten keine normativen Zielvorgaben in der Indikatorenkonstruktion. Sie sind somit nicht geeignet, um die Frage nach der Nachhaltigkeit absolut im Sinne von „erreicht“ bzw. „nicht erreicht“ zu beantworten.² Sie zeigen vielmehr an, ob der Trend des Indikators mit dem Leitbild der nachhaltigen Entwicklung konform ist. Bei der Trendkonformität handelt es sich um eine notwendige Bedingung, nicht aber um eine hinreichende. Bei einer isolierten Betrachtung einzelner Indikatoren ist zur Interpretation des Trends zumindest eine Vorstellung der gewünschten Entwicklungsrichtung als Orientierung notwendig. So wird man bei einer langfristigen Betrachtung zu meist das Zurückgehen von Emissionen, die Steigerung der Ressourceneffizienz, die Erhöhung von Beständen erneuerbarer Ressourcen oder auch eine bessere Bedürfnisbefriedigung für die heutige Generation im Sinne des Leitbilds als positiv bewerten. Zur allgemeinen Aussagefähigkeit und Interpretation der einzelnen CSD-Indikatoren finden sich im Methodenhandbuch der CSD³ einige generelle Hinweise zu jedem Indikator.⁴ Die Interpretation der Ergebnisse bzw. Zeitreihen für einen Indikator muß zudem nationale Abweichungen methodischer Art hinreichend berücksichtigen und vor dem Hintergrund der jeweiligen nationalen Situation erfolgen.

Eine isolierte Interpretation der einzelnen Indikatoren vernachlässigt jedoch die Verknüpfungen der ökologischen, sozialen, ökonomischen und institutionellen Dimension des Leitbildes und ist zumindest dann nicht leitbildadäquat, wenn Zielkonflikte zwischen Sachverhalten bestehen. Vielmehr erfordert das Leitbild geradezu, durch die Verknüpfung der Einzelindikatoren auch die vier Dimensionen der nachhaltigen Entwicklung miteinander in Beziehung zu setzen. Die Forderung nach Verknüpfung wird unter

¹ Die Begriffe Verknüpfungen, Wechselwirkungen, Interlinkages werden im folgenden synonym gebraucht. In der nationalen Diskussion wird teilweise auch der Begriff Integration bzw. integrative Indikatoren zur Kennzeichnung des Sachverhalts verwendet.

² Es ist allerdings auch zweifelhaft, ob diese absolute Betrachtung überhaupt sinnvoll ist, sofern man das Konzept der nachhaltigen Entwicklung als im gesellschaftlichen Prozess umzusetzendes begreift. Siehe z. B. Brouwer, R./ O'Connor, M. (main editors): Final Report: Methodological Problems in the Calculation of Environmentally Adjusted National Income Figures“, Research Report for the European Commission DG-XII, December 1996.

³ Siehe zum ursprünglichen CSD-Set United Nations: Indicators of Sustainable Development - Framework and Methodologies, New York 1996. Für neue Indikatoren sollen entsprechende Methodenbeschreibungen entwickelt werden.

⁴ Dabei werden nicht nur zu jedem Indikator methodische Aspekte (z. B. Definition, Erhebungsmethode, Aussagegrenzen aus methodischer Sicht) skizziert. Vielmehr wird auch der Bezug zur Agenda 21 und die politische Relevanz der Indikatoraussagen und somit die jeweilige Bedeutung der Indikatoren im Diskussionskontext um die nachhaltige Entwicklung aufgegriffen. Die Hinweise sind allerdings noch sehr allgemein gehalten.

dem Stichwort „Interlinkages“ methodisch diskutiert und ist auch im Hinblick auf die Formulierung einer nachhaltigen Politik zur Aufdeckung von Zielkonflikten unverzichtbar. So kann beispielsweise eine bessere Befriedigung der Bedürfnisse der heutigen Generation nur um den Preis einer langfristigen Schädigung der Umwelt zu erzielen sein, oder eine positive nationale Entwicklung kann sich daraus ergeben, daß umweltbelastende Produktionsprozesse ins Ausland verlagert werden und entsprechende Produkte dafür importiert werden. Bestehen entsprechende Zielkonflikte, so kann es bei einer integrativen Betrachtung mit dem Leitbild durchaus verträglich bzw. unvermeidbar sein, wenn kurzfristige Trends bei einzelnen Indikatoren in die „falsche“ Richtung im Vergleich zur isolierten Interpretation eines Indikators weisen. In solchen Fällen müßten mithin auch die notwendigen Sustainability-Bedingungen mit Bezug zu isolierten Indikatoren (reduktionistischer Ansatz) durch eine ganzheitliche, vernetzte Betrachtung ersetzt werden.

In der nationalen und internationalen Diskussion besteht bisher kein Konsens, wie das zentrale Problem der Wechselwirkungen im Rahmen des CSD-Ansatzes oder durch alternative methodische Ansätze behandelt werden kann bzw. soll. In Deutschland wurden hierzu zuletzt Vorschläge vom Forum Umwelt & Entwicklung vorgelegt.⁵ Geht man von den bisherigen Diskussionen aus, so lassen sich zwei Arten von Verknüpfungen unterscheiden: Wechselwirkungen innerhalb einer Nachhaltigkeitsdimension, wie z. B. im Umweltbereich die Verknüpfungen zwischen einzelnen Umweltindikatoren bzw. Umweltproblemen, und Verknüpfungen zwischen der sozialen, ökonomischen, ökologischen und institutionellen Dimension von nachhaltiger Entwicklung. Beide Arten von Verknüpfungen sind zu berücksichtigen. Der eigentliche Kern des Verknüpfungsproblems liegt aber in der Herstellung von Beziehungen zwischen den vier Dimensionen nachhaltiger Entwicklung.

In den Methodenblättern der CSD zu den Einzelindikatoren sind zwar jeweils sinnvolle Verknüpfungen mit anderen Indikatoren grob angesprochen. Zu Aussagemöglichkeiten und -grenzen innerhalb des Sets der CSD-Indikatoren werden jedoch keine Angaben gemacht. Daher soll im folgenden auf der konzeptionellen Ebene und anhand von zwei Beispielen zu strukturellen und stofflichen Umweltbelastungen eine kritische Reflektion der Verknüpfungsmöglichkeiten innerhalb des CSD-Indikatorensets versucht werden, die wesentlich auch auf entsprechenden Ergebnissen und Erfahrungen im Rahmen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen (UGR) beruht.

2. Beispiel 1: Indikator „Veränderung der Landnutzung“

Der Indikator „Veränderung der Landnutzung“ ist im CSD-Konzept als Antriebsindikator im Kapitel 10 „Integrierter Ansatz für die Planung und Bewirtschaftung der Bodenressourcen“ enthalten. Er läßt sich dort im Hinblick auf die Siedlungs- und Verkehrsfläche als „Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche an der Gesamtfläche“ definieren. Im vorliegenden deutschen Zwischenbericht wird vorgeschlagen, den Indikator neu zu definieren⁶ und ihn als Zustandsindikator im Kapitel 10 sowie als Antriebsindikator für das Kapitel 15 „Erhaltung der biologischen Vielfalt“ einzuordnen. Die im deutschen Bericht vorgeschlagene Neudefinition des Indikators als „Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche in Hektar pro Tag“ macht den Indikator für allgemeine Kommunikationszwecke im Rahmen der Nach-

⁵ Siehe Forum Umwelt & Entwicklung (Hrsg.): Wie zukunftsfähig ist Deutschland? - Entwurf eines alternativen Indikatorensystems, Bonn 1997.

⁶ Die zusätzlichen Spezifizierungen des Indikators im deutschen Zwischenbericht in Form der entsiegelten Fläche pro Tag bzw. des Verhältnisses von Siedlungs- und Verkehrsfläche und Einwohnerzahl bleiben im folgenden aus Vereinfachungsgründen unberücksichtigt.

haltigkeitsdiskussion greifbarer und geeigneter. In beiden Definitionen ist aber letztlich die identische Ausgangsinformation (Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsfläche) verarbeitet. Anhand dieses Indikators sollen - unabhängig vom Problem seiner genauen Definition - beispielhaft Überlegungen zu Interpretationsmöglichkeiten von Indikatoren und zur Verknüpfung zwischen Agenda 21-Kapiteln abgeleitet werden.

Zur Siedlungs- und Verkehrsfläche liegen für die alten Bundesländer lange Zeitreihen vor.⁷ So betrug ihr Anteil im Jahr 1950 7,0 % der Gesamtfläche und hat sich seitdem kontinuierlich bis auf 13,3 % im Jahr 1997 erhöht (7,6 % im Jahr 1960, 9,3 % im Jahr 1970, 10,0 % im Jahr 1975, 11,1 % im Jahr 1981, 12,3 % im Jahr 1989 und 13,3 % im Jahr 1997).⁸ Im Hinblick auf die Neudefinition als „Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche pro Tag“ sind die Werte für die alten Bundesländer in der Tabelle 1 wiedergegeben.⁹

Tabelle 1: Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche pro Tag in den alten Bundesländern

Zeitraum	1981-1984	1985-1988	1989-1992	1993-1996
täglicher Flächenverbrauch in ha	112,9	86,7	80,3	84,1

Selbst wenn man in Rechnung stellt, daß ein längerfristiger Vergleich der Angaben von 1950 bis 1997 aufgrund methodischer und definitorischer Umstellungen im Erhebungssystem beim Übergang der Werte von 1975 auf 1981 nur eingeschränkt möglich ist, so läßt sich aus dieser Entwicklung doch ein im Hinblick auf die Nachhaltigkeit kritischer Trend ablesen, der im Sinne der Konzepte des CSD-Systems als zunehmender Druck auf die biologische Vielfalt zu interpretieren ist. Auch in der nationalen Zieldiskussion wird dem Flächenverbrauch hohe Aufmerksamkeit gewidmet. So hat beispielsweise die Enquete-Kommission des Bundestags „Schutz des Menschen und der Umwelt“ das Umweltqualitätsziel „Begrenzung bzw. Reduktion des Flächenverbrauchs“ aufgestellt¹⁰ und im Entwurf des umweltpolitischen Schwerpunktprogramms, das die ehemalige Bundesumweltministerin Frau Dr. Merkel vorgestellt hat, werden konkrete Ziele und Maßnahmen für eine Trendwende bei der Flächeninanspruchnahme aufgeführt¹¹.

Die summarische Betrachtung der Entwicklung des Anteils der Siedlungs- und Verkehrsfläche (bzw. der Zunahme pro Tag) hat aber im Hinblick auf die Untersuchung der biologischen Vielfalt auch eindeutige Aussagegrenzen: So zeigt der Indikator alleine nicht, auf Kosten welcher anderer Flächen die Ausdehnung der Siedlungs- und Verkehrsfläche erfolgt ist. Die Umwandlung intensiv bewirtschafteter

⁷ Siehe z. B. Kuhn, M./Radermacher, W./Stahmer, C.: Umweltökonomische Trends 1960 bis 1990, in Wirtschaft und Statistik, Heft 8/1994.

⁸ Siehe insbesondere Beuerlein, I.: Nutzung der Bodenfläche in der Bundesrepublik Deutschland, in: Wirtschaft und Statistik, Heft 6/1990, S. 393 und Petraschke, B./Pesch, K.-H.: Nutzung der Bodenfläche in der Bundesrepublik Deutschland, in: Wirtschaft und Statistik, Heft 7/1998, S. 574ff..

⁹ Siehe Petraschke, B./Pesch, K.-H., a.a.O., S. 583.

¹⁰ Siehe Zwischenbericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des 13. Deutschen Bundestages: Konzept Nachhaltigkeit, Bonn 1997; zu den Zielen: siehe Fußnote Nr. 15

¹¹ Siehe Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: „Nachhaltige Entwicklung in Deutschland - Entwurf eines umweltpolitischen Schwerpunktprogramms“, Bonn, April 1998, hier S. 58-60: es werden zwei übergreifende Handlungsziele genannt: „dauerhafte Entkoppelung der Flächeninanspruchnahme für Siedlung und Verkehr vom wirtschaftlichen Wachstum“; „Reduzierung der täglichen Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche auf 30 ha pro Tag bis 2020“ (für Gesamtdeutschland liegt der Wert für den Zeitraum 1993 bis 1996 bei rund 120 ha).

Ackerflächen in Siedlungs- und Verkehrsfläche wäre im Hinblick auf die Biodiversität sicher anders zu beurteilen als die Umwandlung von Mooren und Heiden oder Au Landschaften. Zudem wird die Art der Bebauung (z. B. der Anteil der versiegelten Fläche an der Siedlungs- und Verkehrsfläche) durch die summarische Aussage nicht berücksichtigt.¹² Daher wird bei der Neuformulierung des Indikators im vorliegenden deutschen Zwischenbericht auch die Aufnahme der Zusatzinformation „Neuversiegelung pro Tag“ vorgeschlagen. Insofern muß die Aussage „kritischer Trend“ bei der Siedlungs- und Verkehrsfläche auch zugleich mit dem Hinweis verknüpft werden, daß hier durch Teilinformationen oder zumindest im Rahmen der Interpretation der Entwicklung versucht werden sollte, zusätzliches Datenmaterial zur Absicherung hinzuzuziehen.

Im Hinblick auf die Entwicklung der Biodiversität in Deutschland (State) ist mit der Flächeninanspruchnahme von Siedlungs- und Verkehrsflächen nur ein Teilaspekt des Drucks (Pressure) abgedeckt. Hinzugezogen werden müssen in der Interpretation des Zustands der Biodiversität sowohl der in Kapitel 15 ebenfalls als Antriebsindikator enthaltene Zerschneidungsindikator als auch Indikatoren aus anderen Umweltkapiteln. Dazu zählen etwa der Einsatz von Düngemitteln oder Pflanzenschutzmitteln (Antriebsindikatoren in Kapitel 14) sowie entsprechende Indikatoren der Kapitel 10 „Integrierter Ansatz für die Planung und Bewirtschaftung der Bodenressourcen“ und 11 „Bekämpfung der Entwaldung“. Auch der Maßnahmenindikator zu den Schutzgebieten im Biodiversitätskapitel selbst hat hier hohe Bedeutung für die Interpretation des Zustands, da sich die Auswirkungen dieser Maßnahmen nicht - wie oft bei stofflichen Umweltproblemen - über die Antriebsindikatoren indirekt mitabbilden lassen. Vielmehr wirken die Maßnahmen „direkt“ auf den Zustand.

Die eingangs skizzierte Entwicklung der Anteile der Siedlungs- und Verkehrsfläche an der Gesamtfläche zeigt, daß die Zuwächse der Siedlungs- und Verkehrsflächen in den 60er und 70er Jahren höher waren und seit Mitte der 80er Jahre geringer geworden sind. Noch besser als an den Anteilen läßt sich das bei der vorgeschlagenen Neudefinition des Indikators als „Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche pro Tag“ erkennen.¹³ Insofern liegt bei einer ersten isolierten Interpretation des Indikators das Urteil „auf dem richtigen Weg“ nahe. Diese Aussage bestätigt sich auf den ersten Blick, wenn man die Verbindung mit der ökonomischen Dimension, im vorliegenden Fall zunächst mit dem Indikator Bruttoinlandsprodukt herstellt. Da das Wachstum der Siedlungs- und Verkehrsfläche seit den 60er Jahren deutlich geringer ausgefallen ist als das Wachstum des Bruttoinlandsprodukts (als Antriebsfaktor), würde auch ein Indikator „Flächenproduktivität“, der das Verhältnis von Bruttoinlandsprodukt zur Siedlungs- und Verkehrsfläche ausdrückt¹⁴, zunehmende Werte zeigen, die oft als eine im Sinne des Leitbilds positive Entwicklung interpretiert werden. Ein entsprechender Indikator „Flächenproduktivität“ wäre ein typischer „Interlinkage-Indikator“ zwischen der ökologischen und der ökonomischen Dimension von nachhaltiger Entwicklung, der aus zwei im CSD-Ansatz enthaltenen Indikatoren gebildet werden könnte. Er wird daher im vorliegenden deutschen Zwischenbericht als eine Ergänzungsmöglichkeit

¹² Daß auch die Zerschneidung der Landschaft, der im Hinblick auf die biologische Vielfalt hohe Bedeutung zukommt, durch den summarischen Indikator nicht ausgedrückt wird, kann an dieser Stelle vernachlässigt werden, da für die Zerschneidung ein eigenständiger Indikator vorgesehen ist.

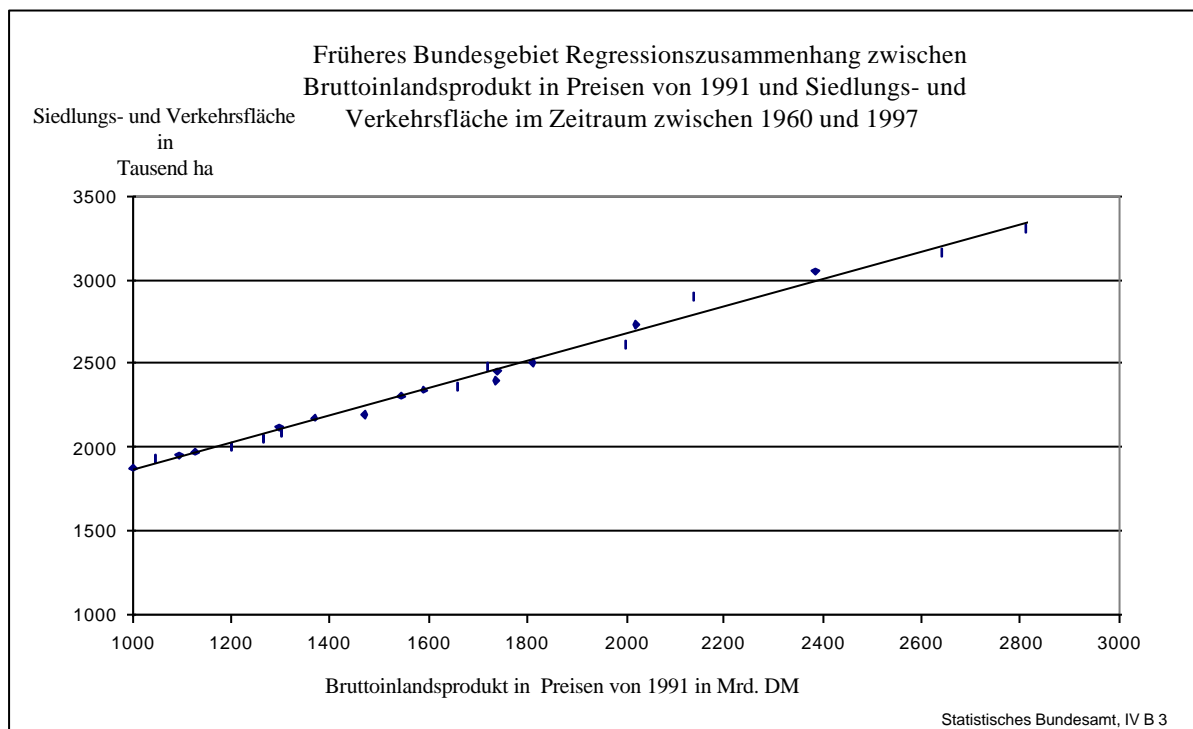
¹³ Siehe hierzu Beuerlein, a.a.O.

¹⁴ Streng genommen müßte hier das Bruttoinlandsprodukt durch die Bruttowertschöpfung außerhalb der Land- und Forstwirtschaft ersetzt werden, solange die land- und forstwirtschaftlichen Flächen nicht einbezogen sind. Vielfach wird auch die umgekehrte Relation, Siedlungs- und Verkehrsfläche zu Bruttoinlandsprodukt, als Flächenintensität bezeichnet. Dieser Bezeichnung wurde hier nicht übernommen, da üblicherweise Verhältnisse zwischen Produktionsfaktoren wie Boden und Produktionsergebnissen als Produktivität gekennzeichnet werden. Intensitäten drücken im volkswirtschaftlichen Sprachgebrauch das Verhältnis zwischen Produktionsfaktoren aus bzw. zwischen Stromgrößen wie Energieverbrauch und Bruttoinlandsprodukt.

des CSD-Indikatorenansatzes in Kapitel 10 „Integrierter Ansatz für die Planung und Bewirtschaftung der Bodenressourcen“ vorgeschlagen.

Diese positive Interpretation im Hinblick auf die Verknüpfung der ökonomischen und ökologischen Dimension relativiert sich bei einer differenzierteren Betrachtung jedoch deutlich. Dies zeigt eine einfache Darstellung des Zusammenhangs von langfristiger Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts und der Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsflächen in Deutschland für den Zeitraum von 1960 bis 1997 in den alten Bundesländern:

Abbildung 1: Wirtschaftswachstum und Flächenverbrauch



Das Schaubild verdeutlicht, daß auf der Makroebene ein relativ stabiler Zusammenhang zwischen dem realen Bruttoinlandsprodukt und der Siedlungs- und Verkehrsfläche zu beobachten war, der durch eine lineare Regressionsgerade sehr gut angenähert werden kann: Pro Million realem Bruttoinlandsprodukt werden etwa 0,8 ha Siedlungs- und Verkehrsfläche in Anspruch genommen. Diese Betrachtung zeigt, daß die Flächenproduktivität im Hinblick auf die Nachhaltigkeit leicht mißinterpretiert werden kann. Sie nimmt bereits dann zu, wenn das Sozialprodukt im Zeitablauf stärker wächst als die Fläche. Dies bedeutet noch nicht Entkopplung im eigentlichen Sinn, da trotzdem der Zusammenhang von Sozialproduktwachstum und Flächenverbrauchswachstum stabil sein kann. In der Regressionsbetrachtung lassen sich allenfalls in den letzten Jahren andeutungsweise erste Entkopplungstendenzen interpretieren. Würde sich der lineare Zusammenhang fortsetzen, so ist leicht ermittelbar, daß bei einem realen Wachstum von jährlich 2 oder 3 % in 121 bzw. 81 Jahren rechnerisch die Siedlungs- und Verkehrsfläche die gesamte Fläche der alten Bundesländer in Anspruch nehmen würde. Natürlich wird diese Entwicklung so nicht eintreten. Der Zusammenhang verdeutlicht jedoch anschaulich, daß dem Phänomen der Entkopplung von Wirtschaftswachstum und Flächenverbrauch in den nächsten Jahren eine erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet werden muß. Entsprechend hat die Enquete-Kommission Umwelt-

handlungsziele zur Entkopplung des Flächenverbrauchs vom Wirtschafts- und Bevölkerungswachstum definiert.¹⁵

Wesentliche Hintergründe dieses Zusammenhangs lassen sich auch aus dem modifizierten nationalen CSD-Indikatorenset erkennen. So hat im früheren Bundesgebiet etwa zwischen 1960 und 1996 die Wohnfläche je Einwohner: von 23 auf 38 m² je Einwohner zugenommen. Die Wohnfläche ist als sozialer Indikator in Kapitel 7 „Förderung einer nachhaltigen Siedlungsentwicklung“ enthalten. Er wird dort als Zustandsindikator eingeordnet, im vorliegenden Kontext muß er eher als Antriebsindikator interpretiert werden. Weitere wichtige Einflußfaktoren sind das Güterverkehrsaufkommen (transportierte Güter in Tonnenkilometer je Einwohner) sowie die Verkehrsleistung im Personenverkehr (km je Einwohner), die auch beide langfristig seit 1960 stark angewachsen sind (beides Antriebsindikatoren im neu aufgenommenen Verkehrskapitel unter der Dimension Umwelt).¹⁶

Insgesamt lassen sich die Erkenntnisse aus diesem Beispiel unter methodischen Gesichtspunkten wie folgt zusammenfassen:

- Eine isolierte Betrachtung und Interpretation des Indikators „Veränderung der Landnutzung“ im Hinblick auf die Siedlungs- und Verkehrsfläche ist - unabhängig von der gewählten genauen Definition - im Rahmen der Nachhaltigkeitsdiskussion sinnvoll, aber nicht hinreichend. Eine tiefere Analyse bzw. Interpretation müßte gerade unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten berücksichtigen, welche Flächen innerhalb eines Zeitraums umgewandelt werden.
- Bei der Ergebnisinterpretation für den Indikator „Anteil der Verkehrs- und Siedlungsfläche an der Gesamtfläche“ sind Bezüge zu anderen Indikatoren sinnvoll herzustellen. Die Kennzeichnung von Indikatoren als Antriebs-, Zustands- und Maßnahmeindikatoren ist allenfalls als Strukturierung im Hinblick auf das jeweilige Kapitel interpretierbar. Eine Verständnishilfe bei der Interpretation von Wechselwirkungen wird damit nicht gegeben. Sollen Wechselwirkungen mit den CSD-Indikatoren untersucht werden, kann sich die Einordnung eines Indikators je nach Kontext ändern. Die wichtigen Verknüpfungen sollten daher möglichst präzise - etwa in Form von Schemata - herausgearbeitet werden.
- Die Verknüpfung des Umweltindikators „Veränderung der Landnutzung“ mit den ökonomischen Indikatoren kann hinsichtlich der Siedlungs- und Verkehrsfläche im Rahmen des CSD-Konzepts über das Bruttoinlandsprodukt hergestellt werden. Letztlich finden sich in den Umweltkapiteln insbesondere unter den Antriebsindikatoren auch solche, die durchaus auch als sektorale ökonomische Indikatoren interpretiert werden könnten (im vorliegenden Fall: Verkehrsleistungen). Als echter Interlinkage-Indikator zwischen Umwelt und Ökonomie ist im vorliegenden Fall nur die Flächenproduktivität vorgesehen. Diese muß jedoch im Hinblick auf das Leitbild vor dem Hintergrund ergänzender Analysen (siehe Abbildung 1) sorgfältig interpretiert werden.

¹⁵ „Deutliche Verlangsamung der Umwandlung von unbebauten in Siedlungs- und Verkehrsflächen: Anzustreben ist eine Verringerung der Umwandlungsrate bis 2010 auf 10% der Rate, die für 1993 bis 1995 festgestellt wurde. Langfristig soll die Umwandlung von unbebauten Flächen in bebaute durch gleichzeitige Erneuerung (Entsiegelung u.a.) vollständig kompensiert werden.“ Einige Mitglieder der Kommission haben hierzu ein Sondervotum abgegeben, indem sie insbesondere betonen, daß sie grundsätzlich dem Wunsch nach Entkopplung zustimmen, daß aber das festgelegte Reduktionsziel willkürlich gegriffen scheint. Siehe Zwischenbericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“, a.a.O., S. 55f.

¹⁶ Eine Methode für eine differenziertere Zuordnung der Siedlungs- und Verkehrsflächen zu wirtschaftlichen Einheiten, die an der Nutzung dieser Flächen ansetzt, wird derzeit im Rahmen der UGR entwickelt.

- Zu Interlinkages zwischen Umwelt und Sozialem lassen sich keine direkten Indikatoren formulieren. Sie lassen sich vielmehr allenfalls analytisch bzw. im Interpretationskontext herstellen (z. B. zur Wohnfläche pro Kopf).

3. Beispiel 2: Indikator Luftemissionen

Am zweiten Beispiel, der Emission von Luftschadstoffen, sollen im folgenden in knapper Form einige weiterführende Überlegungen im Hinblick auf Analysemöglichkeiten der Indikatoren und entsprechende Aussagegrenzen der Darstellung abgeleitet werden. Indikatoren zu Luftemissionen sind in Kapitel 9 „Schutz der Erdatmosphäre“ der CSD-Liste enthalten. Im nationalen Vorschlag ist hierbei eine Ausweitung und eine Differenzierung nach den Unterthemen Treibhauseffekt, Ozonschichtabbau und Schadstoffbelastung der Luft vorgesehen. Über die quantitative Darstellung und Interpretation der Ergebnisse von Trends zu ausgewählten Luftschadstoffen für die alten Bundesländer bzw. zu vorliegenden Angaben für Deutschland wird bereits in den Daten zur Umwelt¹⁷ bzw. im Rahmen der Material- und Energieflußrechnung der UGR¹⁸ umfassend berichtet. Daher soll an dieser Stelle nur auf einige ausgewählte, im Hinblick auf die Wechselwirkungen wichtige Aspekte eingegangen werden.

Die Indikatoren zu Luftemissionen des CSD-Sets beschränken sich auf die Darstellung der direkten Emissionen, d.h. der Emissionen, die direkt im Rahmen von Produktions- oder Konsumprozessen entstehen. Dies ist für ein nationales Indikatorensystem als Ausgangspunkt zentral. Geht man allerdings der Frage der Wechselwirkungen nach und orientiert sich am Leitbild der nachhaltigen Entwicklung, so erscheint das nicht hinreichend. Das Leitbild erfordert eine globale Sichtweise und schließt die Verantwortung für die Folgen der eigenen Aktivitäten ein, unabhängig davon, an welchem Ort bzw. zu welchem Zeitpunkt sie auftreten. Ein Rückgang der nationalen Luftemissionen kann beispielsweise daher rühren, daß emissionsintensive Produktionsstufen ins Ausland verlagert werden und dafür vermehrt entsprechende Halbfertig- oder Fertigwaren importiert werden. Dies wäre leitbildbezogen anders zu beurteilen als ein Emissionsrückgang, der auf Emissionsvermeidung im Inland durch effizientere Anlagen hervorgerufen wird. Gerade bei einem stark in die internationale Arbeitsteilung eingebundenen Land wie Deutschland muß daher den mit den importierten Gütern verbundenen Emissionen im Ausland, aber auch den im Inland für exportierte Güter entstehenden Umweltbelastungen (ökologische Rucksäcke) hohe Aufmerksamkeit zukommen.

Der monetäre Wert von Im- und Exporten (siehe Indikatoren zur allgemeinen ökonomischen Entwicklung) ist in dieser Hinsicht wenig aussagefähig. Allerdings lassen sich die Emissionen, die mit der Produktion von Halbfertig- und Fertigerzeugnissen im In- und Ausland verbunden sind, nicht wie die Warenströme direkt statistisch messen, da letztlich Emissionen auf allen Produktionsstufen zur Fertigung der Im- bzw. Exporte einzubeziehen sind. Im Rahmen gesamtwirtschaftlicher, nationaler Überlegungen bedient man sich daher der Input-Output-Analyse, die modellmäßig eine Abschätzung erlaubt, welche Emissionen bei der Produktion einer Gütergruppe A direkt und indirekt anfallen. Als indirekte Emissionen werden dabei solche betrachtet, die bei der Produktion von Vorprodukten (Vorleistungen), die zur Produktion der Gütergruppe A eingesetzt werden, in allen vorgelagerten Produktionsstufen angefallen sind. Die Summe aus direkten und indirekten Emissionen bezeichnet man als kumulierte Emissionen. Da bisher keine vollständige Verknüpfung nationaler Input-Output-Tabellen mit Input-Output-Tabellen

¹⁷ Siehe Umweltbundesamt: Daten zur Umwelt, Ausgabe 1997, Berlin 1997.

¹⁸ Siehe Statistisches Bundesamt, Fachserie 19 „Umwelt“, Reihe 5 „Umweltökonomische Gesamtrechnungen - Material- und Energieflußrechnungen“.

aus Ländern, mit denen Außenhandel betrieben wird vorliegt, geht man bei den modellmäßigen Berechnungen des Emissionsgehalts der gehandelten Güter zumeist von der Hypothese aus, daß bei der Produktion einer Gütergruppe im Ausland pro Einheit Produktionswert die gleichen Emissionen wie im Inland entstehen. Entsprechende Beispielrechnungen im Rahmen der UGR¹⁹ zeigen, daß sich 1990 die exportbedingten CO²-Emissionen mit 239 Mill. t auf etwa ein Drittel der Kohlendioxid (CO²)-Emissionen im Inland (705 Mill. t) beliefen. Dem standen nur 198 Mill. t. importbedingter CO²-Emissionen gegenüber, wodurch sich ein mit dem Außenhandel verknüpfter positiver CO²-Saldo von gut 40 Mill. t CO² ergibt. Knapp 6 % der CO²-Emissionen 1990 in Deutschland können daher per Saldo dem Ausland zugerechnet werden. Ein positiver Außenhandelssaldo im Jahr 1990 ergibt sich auch bei Kohlenmonoxid, Stickoxid und Staub, ein negativer dagegen bei Schwefeldioxid. Die zeitliche Entwicklung dieser außenhandelsbedingten Emissionssalden muß unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten zumindest bei der Interpretation der direkten Emissionen im Auge behalten werden.

Ein zweiter, im Hinblick auf die Wechselwirkungen bedeutsamer Aspekt ergibt sich bei der Betrachtung von Luftemissionen, wenn man die Verknüpfung von Emissionen mit ökonomischen Indikatoren untersucht. Im Rahmen der Berechnung von Emissionen werden hierbei zunächst anlagebezogen abgegrenzte Emittentengruppen wie Industrieprozesse, Straßenverkehr, übriger Verkehr, Haushalte, Kleinverbraucher, Industriefeuerungen oder Kraft- und Fernheizwerke unterschieden. Diese anlagenbezogene Gliederung ist zwar für die Emissionsberechnung unverzichtbar. Für diese Emittentengruppen stehen jedoch keine umfassenden ökonomischen Daten aus der Wirtschaftsstatistik zum Produktionsprozess bzw. zur Beschäftigung zur Verfügung. Im Rahmen der UGR werden daher die Emissionsdaten auf die 58 Produktionsbereiche der Input-Output-Tabellen und die privaten Haushalte umgerechnet. Dies ermöglicht erst, bei der Untersuchung der Wechselwirkungen zum einen indirekte, von Vorprodukten (Vorleistungen) herrührende Emissionen zu berücksichtigen, und gleichzeitig Verbindungen von Emissionen, ökonomischen Angaben zur Wertschöpfung und Schnittstellen mit der sozialen Dimension über Angaben zu Einkommen und Beschäftigung herzustellen. Damit werden auch die eigentlichen „Antriebskräfte“ hinter der Emissionsentwicklung differenzierter sichtbar.

Geht man davon aus, daß letztlich alle ökonomisch produzierten Güter für die Endnachfrage (Privater Verbrauch, Staatsverbrauch, Investitionen und Exporte) bestimmt sind, so lassen sich für die Endnachfragegüter auch die jeweils direkt und indirekt enthaltenen Emissionen ermitteln. Dadurch sind auch differenzierte Wechselwirkungen zwischen Konsummustern (in Form der Struktur des Privaten Verbrauchs nach Gütergruppen bzw. Verwendungszwecken), Wertschöpfung und Emissionen auf der Makroebene untersuchbar. So zeigt etwa eine modellhafte Untersuchung über das Verbraucherverhalten im Rahmen der UGR, welchen Einfluß die Ernährungsgewohnheiten auf die Schadstoffemissionen durch die direkten Emissionen bei der Produktion dieser Güter und indirekte Emissionen im Zusammenhang mit dem Transport sowie der bei der Produktion eingesetzten Energie bzw. anderer Vorleistungen haben.

Analoge Analysen zur Verknüpfung der ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Dimension lassen sich auf der Grundlage der UGR mit allen Arten von Umweltbelastungen (Emissionen, Ressourcenverbrauch, Flächeninanspruchnahme) durchführen, für die Daten in der Untergliederung nach Produktionsbereichen vorliegen.

¹⁹ Siehe Thomas, J.: Luftemissionsentwicklung der Produktionsbereiche, in: Wirtschaft und Statistik, Heft 1/1996.

4. Erste Schlußfolgerungen

Aus den Beispielen können erste Schlußfolgerungen zu Aussagegrenzen der Indikatoren und zu Wechselwirkungen gezogen werden. Dabei kann es sich im gegenwärtigen Stadium der Pilotphase nur um erste, allgemeine Erkenntnisse handeln, die im Rahmen der Umsetzung der Indikatoren zu den unterschiedlichen Kapiteln erweitert bzw. bestätigt werden müssen.

Interpretation und Zusatzinformationen:

Das Beispiel der Siedlungs- und Verkehrsfläche zeigt, daß einfache Indikatoren wie der „Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche an der Gesamtfläche“ bzw. die „Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche pro Tag“ Anhaltspunkte für kritische Trends im Sinne der Nachhaltigkeit liefern können. Ihre Interpretationsfähigkeit gerade unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten wird deutlich verbessert, wenn diese Indikatoren aus umfassenderen Berichtssystemen abgeleitet werden können, die mit dem Indikator direkt und konsistent verknüpfbare Zusatzinformationen liefern. Derartige Zusatzinformationen als Interpretationshilfen lassen sich theoretisch auch in Indikatoren umsetzen. Dies würde aber den Umfang des Indikatorensystems beträchtlich vergrößern. Im vorliegenden Beispiel liefert die Informationsquelle der Flächenstatistik keine zusätzlichen Informationen, welche Flächen etwa in Siedlungs- und Verkehrsfläche in einer Periode umgewandelt wurden. Hierzu wären Erfassungen mit Hilfe neuer Instrumente wie der geokodierten Erfassung in geographischen Informationssystemen notwendig, wie sie derzeit beispielsweise im Rahmen der UGR aufgebaut werden.²⁰ Im Fall der Luftemissionen sind entsprechende Zusatzinformationen aus den Emissionsberechnungen des Umweltbundesamtes bzw. aus den UGR verfügbar.

Verknüpfungen innerhalb einer Nachhaltigkeitsdimension:

Innerhalb einer Nachhaltigkeitsdimension, in den Beispielen die Umweltdimension, lassen sich Wechselwirkungen zwischen Indikatoren aus unterschiedlichen Kapiteln ableiten, die nicht unbedingt immer der vorgenommenen Klassifizierung von Indikatoren als Antriebs-, Zustands- oder Maßnahmeindikatoren von der Logik her entsprechen müssen. Daher wäre es sinnvoll, entweder für jeden Indikatoren oder zumindest für die einzelnen Kapitel der Agenda 21 einleitend derartige Zusammenhänge schematisch darzustellen.²¹ Dies wäre eine wesentlich bessere Interpretationshilfe als die bisher sehr allgemeinen Hinweise in den Methodenkenntblättern. Eine Verbesserung der Verknüpfung auf der Datenebene - beispielsweise zur Beurteilung der Überlagerung bestimmter Umweltprobleme in ökologischen Einheiten oder Regionen - würde bei den Zustandsindikatoren eine weitreichende Änderung in den Grundkonzepten des Ansatzes notwendig machen, etwa durch die Wahl einheitlicher ökologischer Einheiten (z. B. Ökosysteme) als Beschreibungsobjekte für alle Problembereiche.²² Bei den Pressure-Indikatoren könnte eine Intergration durch den Bezug auf einheitliche ökonomische Verursacher wie die Wirtschaftsbereiche weiterführen.

²⁰ Siehe z. B. Deggau, M.: Statistisches Informationssystem zur Bodennutzung - Erhebung der Bodenbedeckungsdaten in den neuen Ländern und Berlin, in: Wirtschaft und Statistik, Heft 12/1995.

²¹ Siehe z. B. das Vorgehen in Walz, R. u.a.: Weiterentwicklung von Indikatorensystemen für die Umweltberichterstattung, Forschungsvorhaben 101 05 016 des Umweltbundesamtes, 1996.

²² Entsprechende Konzepte wurden im Rahmen der Umweltökonomischen Gesamtrechnungen für die Darstellung des Umweltzustands in Deutschland entwickelt, stellen aber im Hinblick auf die Umsetzung derzeit noch Neuland dar.

Wechselwirkungen zwischen Nachhaltigkeitsdimensionen: Deskriptive Interlinkage-Indikatoren

Die diskutierten Beispiele ergeben auch Anhaltspunkte zur Beurteilung der Verknüpfungsmöglichkeiten von ökologischer, ökonomischer und sozialer Dimension der nachhaltigen Entwicklung. Wechselwirkungen lassen sich zunächst durch Indikatoren herstellen, die zwei oder mehr Nachhaltigkeitsdimensionen durch die Indikatorkonstruktion integrieren (z. B. Flächenproduktivität). Hierbei handelt es sich um Indikatoren, die nach wie vor im Bereich der Deskription (nach dem gängigen Begriffsverständnis) verbleiben, die somit nicht aus analytischen Modellen abgeleitet sind. Ihre Interpretation kann trotzdem im Hinblick auf die drei Dimensionen unterschiedlich ausfallen. So wird beispielsweise eine steigende Arbeitsproduktivität aus ökonomischer Sicht positiv beurteilt. Aus sozialer Sicht kann sie bei geringerem Wachstum zu erhöhter Arbeitslosigkeit führen, aus ökologischer Sicht hängt ihre Bewertung von damit verbundenen Auswirkungen auf die Ressourcenproduktivität ab.

Die CSD-Indikatorenliste, in der Indikatoren zu den einzelnen Agenda 21-Kapiteln letztlich unabhängig untereinander gestellt sind, enthält nur wenige derartige Interlinkage-Indikatoren. Diese sind zudem zum Teil für Deutschland wenig aussagekräftig (z. B. „Share of natural-resource intensive industries in manufacturing value added“, „(Human and) economic loss due to disasters“, „Population living below poverty line in dryland areas“). Vielfach lassen sich entsprechende Verknüpfungen aber nachträglich herstellen, wenn geeignete Bezugsgrößen in der Indikatorenliste enthalten sind, wie es am Beispiel der Siedlungs- und Verkehrsflächen und des Bruttoinlandsprodukts gezeigt wurde.

Angesichts der zentralen Rolle der Informationsbedarfs zu den Wechselwirkungen muß hier eine eindeutige Schwäche des CSD-Ansatzes gesehen werden. Zwei Möglichkeiten zur Verbesserung stehen zur Verfügung:

1. Im deutschen Entwurf zu einer aus nationaler Sicht aussagefähigen Indikatorenliste sind deutlich mehr Interlinkage-Indikatoren enthalten, die insbesondere den Grad der Ökologisierung der Wirtschaft, in einigen Fällen auch die soziale Ausrichtung der Wirtschaft (z. B. Anteil der Frauen in höheren Management-Positionen) bzw. den Zusammenhang von sozialem Bereich und Ökologie (z. B. Anteil der Niedrigenergiehäuser) betreffen.
2. Neben der verstärkten Einbeziehung von Interlinkage-Indikatoren muß darauf geachtet werden, daß auch Bezugsgrößen zur nachträglichen Abbildung von Wechselwirkungen in genügendem Umfang enthalten sind. Das trifft nicht nur die in der CSD-Liste einbezogenen Indikatoren Bruttoinlandsprodukt und Bevölkerungszahl zu. Im nationalen Vorschlag werden beispielsweise auch Angaben zu Erwerbstätigen, zur Inflationsrate²³ und Angaben zum privaten Konsum (im Kapitel „Changing production and consumption patterns“ ?) einbezogen. Die nachträgliche Bildung von Verknüpfungen setzt aber in der Regel voraus, daß Angaben zu den einzelnen Indikatoren auch in absoluten Zahlen gemacht werden und nicht ausschließlich in Anteilen o.ä.

²³ Die Notwendigkeit zur Einbeziehung der Inflationsrate ergibt sich unter diesem Gesichtspunkt allein daraus, daß insbesondere viele monetäre Responseindikatoren in nominalen Größen aufgenommen sind. Die allgemeine Inflationsrate liefert somit eine allgemeine Einschätzung des Preisanteils entsprechender Trends. Vorzuziehen wäre hier freilich, monetäre Responseindikatoren gleich in realen, preisbereinigten Größen zu definieren und entsprechend jeweils adäquate Preisindizes zur Deflationierung heranzuziehen.

Um die Indikatorenzahl nicht zu hoch werden zu lassen, sollte sich die direkte Einbeziehung von Interlinkage-Indikatoren auf wichtige Sachverhalte beschränken.²⁴ Für Industrieländer wie Deutschland zentral dürften hier die Indikatoren zum Kapitel 4 „Veränderung der Konsum- und Produktionsmuster“ sein.

Wechselwirkungen zwischen Nachhaltigkeitsdimensionen: Interlinkage-Analyse und Indikatoren

Deskriptive Interlinkage-Indikatoren können das Problem der Interlinkages nur begrenzt lösen, weil zu vielen wichtigen Zusammenhänge keine deskriptiven Indikatoren formulierbar sind. Das Beispiel der Emissionen von Luftschadstoffen hat gezeigt, daß mit der deskriptiven Darstellung der direkten Emissionen allein der Aussagefähigkeit von Verknüpfungen mit der ökonomischen und der sozialen Dimension Grenzen gesetzt sind. Vielmehr sind modellmäßige Berechnungen oder Simulationen notwendig, um die Aussagefähigkeit der Daten und insbesondere Zielkonflikte zwischen den Dimensionen besser abschätzen zu können. Dies gilt beispielsweise für die nationale Diskussion um Umwelt und Beschäftigung, aber auch für Fragestellungen nach den Auswirkungen des mit dem Außenhandel verknüpften indirekten „Ressourcentransfers“ durch Fertig- und Halbfertigerzeugnisse auf die Darstellung der nationalen Situation.

Aussagen zu diesen im Sinne des Leitbilds wichtigen Bereichen setzen Analysen und Modelle voraus, mit den damit verbundenen Konsequenzen. Dazu zählen methodisch im Gegensatz zu deskriptiven Indikatoren etwa die Abhängigkeit der Ergebnisse von Modellannahmen und der theoretischen Fundierung bzw. Ausgestaltung von Modellgleichungen. Entsprechende Modellergebnisse könnten zwar als analytische Interlinkage-Indikatoren ins CSD-Set aufgenommen werden, diese haben jedoch einen anderen Charakter als deskriptive. Die Aufnahme analytischer Interlinkageindikatoren erscheint nur dann diskutabel, wenn hinsichtlich der Modelle ein hoher Konsens bzw. eine hohe gesellschaftliche Akzeptanz der Modellergebnisse besteht. So kann man sich durchaus vorstellen, die Ergebnisse der Input-Output-Analyse zur Ermittlung der mit den Außenhandelsströmen verbundenen Emissionen im Zeitablauf als Indikatoren darzustellen. Dagegen scheint etwa bei der national viel diskutierten modellmäßigen Ermittlung von Auswirkungen umweltpolitischer Maßnahmen auf die Beschäftigung ein Konsens, der die Bildung entsprechender analytischer Indikatoren ermöglicht, bisher noch nicht erreicht.

Entsprechende Modelluntersuchungen erfordern zudem eine über die Indikatorensets selbst hinausreichende Datenbasis. Dabei ist im Hinblick auf die Wechselwirkungen entscheidend, daß sich die Daten (Aussagen) auf einheitliche Darstellungsobjekte in den verschiedenen Nachhaltigkeitsdimensionen beziehen, die zudem konsistent miteinander verknüpft sind. Dies ist eines der Kennzeichen der UGR.²⁵ Alle Umweltbelastungen durch wirtschaftliche Aktivitäten - die Nutzung der Umwelt als Ressource und als Auffangbecken für Schadstoffe - werden ausgehend von den wirtschaftlichen Einheiten (insbesondere für 58 Produktionsbereiche und private Haushalte) dargestellt. Für diese Einheiten auf einer mittlereren Informationstiefe (Mesoebene) liegen zugleich ökonomische Daten aus den Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (VGR) vor (z. B. Produktionswerte, Wertschöpfung, Einkommen, Außenhandelsverflechtung).

²⁴ Siehe hierzu auch den Vorschlag der Bildung von Schlüsselindikatoren in Forum Umwelt & Entwicklung (Hg.): Wie zukunftsfähig ist Deutschland? - Entwurf eines alternativen Indikatorensystems, Bonn 1997.

²⁵ Siehe z. B. Radermacher, W./Stahmer, C.: Vom Umweltsatellitensystem zur Umweltökonomischen Gesamtrechnung in Deutschland, in: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Teil 1: Heft 4/1994; Teil 2: Heft 1/1995 sowie Statistisches Bundesamt, Fachserie 19 „Umwelt“, Reihen 4 bis 6 „Umweltökonomische Gesamtrechnungen“.

Zudem werden über eine damit abgestimmte und konsistente Darstellung auch die privaten Haushalte (Bevölkerung) einbezogen. Damit sind letztlich im Hinblick auf die Interlinkage-Analyse nicht nur die entscheidenden Schnittstellen zwischen Umwelt und Wirtschaft, sondern mit der Einbeziehung der Beschäftigung bzw. der entsprechenden Arbeitseinkommen der privaten Haushalte und des Privaten Verbrauchs (z. B. differenziert nach Verwendungszwecken) zentrale Schnittstellen zwischen der wirtschaftlichen und der sozialen Dimension der Nachhaltigkeit geschaffen. Die am wirtschaftlichen Kreislauf orientierte Darstellung zur sozialen Dimension bzw. zur Bedürfnisbefriedigung der privaten Haushalte ist durch den Bezug auf wirtschaftlich gehandelte Waren und Dienstleistungen unter Gesichtspunkten der nachhaltigen Entwicklung allerdings allein nicht befriedigend. Mittlerweile liegen auch im Rahmen der UGR bzw. VGR erste Ansätze vor, um diese Einschränkungen durch das zusätzliche Heranziehen von Indikatoren zu kompensieren.²⁶

Die bisherige Nutzung der UGR-Daten zeigt, daß derartige systematisch aufgebaute, auf der Mesoebene differenzierte Informationssysteme gerade für die modellmäßige Verknüpfung der unterschiedlichen Nachhaltigkeitsdimensionen und somit für die Untersuchung von Zielkonflikten besser geeignet sind, als auf der Makro- und/oder der Problemebene verbleibende Indikatorensets. Reine Indikatorensets mit einer überschaubaren Indikatorenanzahl weisen somit bei den Interlinkages eine immanente Grenze auf, die nur durch eine Verbindung in einem Informationssystem (Gesamtkonzept) mit darunter liegenden, differenzierteren Darstellungsebenen, wie den Gesamtrechnungsansätzen, überwindbar sind.²⁷ Indikatorensets wie das der CSD können in einem derartigen Gesamtkonzept durch das Aufdecken grober Zusammenhänge bzw. durch die Identifikation von Aussagelücken im Rahmen der Interpretation Diskussionen anstoßen (Kommunikationsfunktion) bzw. als Startpunkte für tiefergehende Studien anhand differenzierterer Daten dienen. Darüberhinaus liefern Sie Anstöße zur Einbeziehung neuer Bereiche, die bisher von Informationssystemen auf der Makro- und Mesoebene, wie den VGR und den UGR, nicht abgedeckt sind. Dies gilt beispielsweise im vorliegenden Fall für die differenziertere Abdeckung einiger Aspekte der sozialen Dimension der Nachhaltigkeit und insbesondere für die institutionellen Indikatoren.

²⁶ Siehe z. B. Kuhn, M./Radermacher, W./Stahmer, C.: Umweltökonomische Trends 1960 bis 1990, in *Wirtschaft und Statistik*, Heft 8/1994; Stahmer, C. und Mitarbeiter: Umweltökonomische Trends bei privaten Haushalten - Teil 1: Ökonomische Trends, in: *Wirtschaft und Statistik*, Heft 9/1996; Schwarz, N./Stahmer, C.: Umweltökonomische Trends bei privaten Haushalten - Teil 2: Ökologische Trends, in: *Wirtschaft und Statistik*, Heft 11/1996.

²⁷ Mit den VGR und den UGR existieren Gesamtrechnungsansätze im Ökonomie und Umweltbereich, die Schnittstellen zum und Teilaspekte des sozialen Bereichs bereits integrieren. Im sozialen Bereich haben sich vorliegende Gesamtrechnungsansätze bisher nicht durchgesetzt. Hier wird zumeist mit Systemen sozialer Indikatoren gearbeitet.