

Texte

04
08

ISSN
1862-4804

Analyse des Yale Environmental Performance Index (EPI)

Umwelt
Bundes
Amt 

Für Mensch und Umwelt

**UMWELTFORSCHUNGSPLAN DES
BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT,
NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT**

Forschungsbericht 363 01 136
UBA-FB 001104



Analyse des Yale Environmental Performance Index (EPI)

**Ecologic, Institut für Internationale und Europäische Umweltpolitik,
Berlin**

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

Diese Publikation ist ausschließlich als Download unter <http://www.umweltbundesamt.de> verfügbar.

Die in der Studie geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des Herausgebers übereinstimmen.

Herausgeber: Umweltbundesamt
Postfach 14 06
06813 Dessau-Roßlau
Tel.: 0340/2103-0
Telefax: 0340/2103 2285
Internet: <http://www.umweltbundesamt.de>

Redaktion: Fachgebiet I 1.1
Thomas Haberland

Dessau-Roßlau, Februar 2008



Analyse des Yale Environmental Performance Index (EPI)

- Endbericht -

Version Februar 2007

Zusammenfassung

Der Environmental Performance Index (EPI) ist ein Forschungsprojekt zweier US-amerikanischer Universitäten (Yale/New Haven and Columbia/New York) im Auftrag des Davos Weltwirtschaftsforum, einen internationalen Umweltindex zu entwickeln. Er soll die Umwelleistungen von Staaten quantitativ vergleichen, um Erfolgsbedingungen erfolgreicher Umweltpolitik zu fördern und zudem versuchen, die derzeit geltenden internationalen Entwicklungsziele der Vereinten Nationen wissenschaftlich zu ergänzen.

Der EPI legt Zielgrößen für einzelne Umweltpolitikbereiche fest und misst, inwiefern Länder diese Ziele erreichen. Begleitend zum Index und den Einzelergebnissen für alle Länder wird ein Länderranking veröffentlicht.

Bei der letzten Veröffentlichung des Pilot-EPI (2006) hat Deutschland im internationalen Vergleich den 22. Platz und damit innerhalb der Riege von Industrieländern einen hinteren Platz belegt. Die hier vorgelegte Studie hat die EPI-Ergebnisse für Deutschland nachgezeichnet, eine Analyse der Datenquellen und Datenqualität durchgeführt sowie die Methodik des Index und die analytische Validität des Rankings bewertet.

Zu diesem Zeitpunkt kann nicht konzediert werden, dass der Anspruch, einen wissenschaftlich soliden vergleichenden Index zu etablieren, vom EPI bislang erreicht worden ist. Die Aussagekraft des Länderrankings für Deutschland ist insbesondere aufgrund deutlicher methodischer Mängel des Index gering. Die nachhaltige mediale und politische Aufmerksamkeit, die der EPI im Rahmen seiner kurzen Existenz jedoch bereits generiert hat, ist positiv zu bewerten, da sich hieraus weitere Ansatzpunkte ergeben können, insbesondere auf internationaler Ebene Debatten zu vergleichenden Umweltdatensets zu anzustossen.

Als zentral für die Bewertung des EPI hinsichtlich der Relevanz, mit der deutsche Umweltpolitik bewertet wird, haben sich insbesondere die Auswahl, Konzeption und Gewichtung der einzelnen Indikatoren, die Datenqualität als auch die Zielsetzungen erwiesen. Da der EPI sich als Ergänzung von entwicklungspolitisch relevanten VN-Zielen versteht, ist die Auswahl und Gewichtung bestimmter Umweltziele und Indikatoren entsprechend globaler Umweltproblematiken vorgenommen worden. Diese Gewichtung der Umweltpolitikziele bzw. die Auswahl der entsprechenden Indikatoren hier trägt Umweltschutzpolitik in Industrieländern jedoch nicht ausreichend Rechnung und schränkt daher die Aussagekraft des EPI für Deutschland entscheidend ein. Sowohl die geringe Anzahl an EPI-Indikatoren als auch die teilweise mangelhafte Datenlage erlaubt es nicht, die Umwelleistung eines Staates *in seiner Gesamtheit* wirklich zu erfassen und zu beurteilen. Die ausgewählten EPI-Indikatoren reflektieren in vielen Bereichen nicht die zentralen Umweltprobleme, die von besonderer Bedeutung in Industrieländern wie Deutschland sind, so z. B. eher qualitative und nicht quantitative Probleme (z.B. Zugang zu sanitärer Grundversorgung im Vergleich zu der Problematik der Qualität der Abwasserentsorgung). Für einige zentrale Indikatoren kommt hinzu, daß die zugrundeliegenden Daten ungewisser Herkunft sind, die Methodik nicht annähernd nationalen Daten entspricht (z.B. regionales Ozon) und die Seriosität einiger Indikatorergebnisse angezweifelt werden muß (z.B. landwirtschaftliche Subventionen). Existierende Indikatorensets internationaler Organisationen auf regionaler Ebene – so insbesondere der OECD und der europäischen Umweltagentur (EEA) – haben bereits vergleichsweise methodisch ausgereifere und aussagekäftigere Bewertungen von deutschen Umwelleistungen vorzuweisen.

Die Relevanz des Environmental Performance Index liegt darin begründet, dass er als explizit *politischer* Index konzipiert wurde, der darauf abzielt, eine Debatte über wissenschaftlich fundierte Methoden und Methodenentwicklung anzuregen und dazu hat der EPI bislang durch eine Kombination aus intelligenter Öffentlichkeitsarbeit, prominenten Verfassern und einem medienwirksamen Auftraggeber trotz gravierender Datenprobleme und eindeutiger methodischer Mängel zentral beigetragen. Diese politische und wissenschaftliche Aufmerksamkeit für Indikatoren und Daten gilt es sowohl politisch als auch wissenschaftlich im weiteren aktiv zu nutzen.

Inhaltsverzeichnis

I. Einführung	4
1.1 Environmental Performance Index (EPI)	4
1.2 Environmental Sustainability Index (ESI)	6
II. Bestandsaufnahme und Methodische Diskussion	7
2.1 Qualität der Daten & Indikatoren	8
2.2 Plausibilität der Berechnungen	13
2.3 Aussagekraft des Indexes	18
2.4 Vergleich mit existierenden Indizes	19
2.5 Environmental Sustainability Index (ESI)	24
III. Schlussfolgerungen	25
3.1 Politische und wissenschaftliche Relevanz des EPI	25
3.2 Mögliche methodische Anpassungen & Vorschläge für alternative vergleichbare Indikatoren	27
IV. Abkürzungen	30
V. Literaturverzeichnis	31
VI. Tabellen	
<i>Tabelle 1: EPI Indikatoren, Ziele und Gewichtungen</i>	34
<i>Tabelle 2: EPI-Werte ausgesuchter Industrie-und Schwellenländer</i>	37
<i>Tabelle 2: Vergleich von Indikatorenauswahl bei relevanten Indizes</i>	46
VI. Annexe	
<i>Annex 1: EPI – Länderergebnis Deutschland</i>	36
<i>Annex 2: EPI-Datenquellenanalyse</i>	38

I. Einführung

1.1 Environmental Performance Index (EPI)

Beim Environmental Performance Index (EPI) handelt es sich um ein gemeinschaftliches Forschungsprojekt zweier US-amerikanischer Universitäten (Yale Centre for Environmental Policy and Law, New Haven and Centre for International Earth Science Information Network (CIESIN)/Columbia University, New York) im Auftrag des Davos Weltwirtschaftsforum, langfristig einen wissenschaftlich fundierten internationalen Umweltindex zu etablieren, der die Umwelleistungen von Staaten quantitativ vergleicht und messbar macht sowie die Analyse von Erfolgsbedingungen erfolgreicher Umweltpolitik fördern soll. Der Environmental Performance Index legt Zielgrößen für einzelne Umweltpolitikbereiche fest und misst, inwiefern Länder diese Ziele erreichen. Der Index ist als ein zusammengesetzter Index konzipiert, der auf 16 in sich hoch aggregierten Indikatoren basiert, die unterschiedlich gewichtet werden und anhand sogenannter absoluter Zielsetzungen bewertet werden. Begleitend zum Index und den Einzelergebnissen für alle Länder wird ein Länderranking veröffentlicht.

Ein erklärtes Ziel des Yale Environmental Performance Index ist es, langfristig Umweltschutzbemühungen auf eine verbesserte empirische Datenbasis zu stellen und strengere analytische Bewertungen zu ermöglichen. Die Verfasser des Environmental Performance Index haben den Index explizit als einen *politischen* Index konzipiert, der darauf abzielt, eine internationale Debatte über wissenschaftlich fundierte Methoden und Methodenentwicklung anzuregen, die Umwelt-Performance von Staaten quantitativ vergleichbar und meßbar zu machen. Darüber hinaus ist es den EPI-Autoren ein zentrales Anliegen, auf die nach wie vor sehr dürftige internationale Datenlage zu vielen Umweltstoffen und -problemen aufmerksam zu machen und die Notwendigkeit für verbesserte statistische Datensammlungen und Indikatoren hervorzuheben.

Der Environmental Performance Index ist im Sinne seiner Auftraggeber als eine zielgerichtete wissenschaftliche Ergänzung für die derzeit geltenden internationalen Entwicklungsziele der Vereinten Nationen konzipiert worden¹. Die Millennium-Entwicklungsziele der Vereinten Nationen, die im Jahre 2000 von der internationalen Staatengemeinschaft verabschiedet worden sind, verpflichten die Staaten, eine Reihe von kritischen Entwicklungszielen bis zum Jahr 2015 umzusetzen. Das Millennium-Entwicklungsziel Sieben (MDG 7) beinhaltet die Verpflichtung, umweltgerechte Nachhaltigkeit zu fördern und setzt Qualitätsziele im Bereich Naturschutz, Ressourcenmanagement, Zugang zu sauberem Trinkwasser und angemessener Abwasserentsorgung sowie menschenwürdigen Siedlungsbedingungen. Die einzelnen Qualitätsziele sind mit ausgewählten Indikatoren

verbunden, um messbare Zielgrößen vorzugeben. Generell werden jedoch Zielfestlegungen und Indikatorenauswahl für das MDG 7 nach einhelliger Expertenmeinung als zufällig, unzureichend definiert und nicht angemessen messbar kritisiert. Der Environmental Performance Index hat sich u.a. zur Aufgabe gesetzt, die umweltpolitische Dimension der MDGs mit einer wissenschaftlich fundierten Auswahl an Umweltqualitätszielen und einem international vergleichbar und messbaren Indikatorenset zu ergänzen, zu verbessern und eine methodische Weiterentwicklung bzw. Vertiefung anzubieten.

Die EPI-Autoren verstehen den Environmental Performance Index ganz ausdrücklich als ‚work-in-progress‘, d.h. sie haben das Projekt als ein langjährig angelegtes Forschungsprojekt konzipiert, das eine kontinuierliche Anpassung und Verbesserung der methodischen Grundlagen, Indikatorenauswahl, Datengrundlagen zur Gesamtverbesserung des Index vorsieht und konstruktive Kritik sowie weiterführende Vorschläge ausdrücklich begrüßt. *Ausgehend von dieser wissenschaftlichen Offenheit des Projektes, die auf jeder Seite des Berichtes immer wieder betont wird, muss daher jede Kritik und Auseinandersetzung mit dem Index anerkennen, daß die Verfasser keinen Anspruch erheben, eine abgeschlossene, in sich wissenschaftlich völlig schlüssige Arbeit vorgelegt zu haben.*

Die EPI-Verfasser weisen des weiteren ausdrücklich darauf hin, das sie den Wert des Index nicht so sehr in dem vorgelegten vergleichenden Länder-Ranking sehen, das eher als öffentlichkeitswirksames Instrument zu verstehen ist, um Interesse am Index in Medien und Politik zu wecken, sondern in einer sorgfältigen Analyse der verwendeten Daten und Indikatoren. Die nächste Veröffentlichung des Environmental Performance Index ist für Anfang 2008 geplant (Fertigstellung des EPI im Laufe 2007).²

Bei der letzten Veröffentlichung des Pilot Environmental Performance Index (2006) hat Deutschland im internationalen Vergleich den 22. Platz und damit innerhalb der Riege von Industrieländern einen hinteren Platz belegt (vgl. Tabelle 2, S. 34). Das vergleichsweise schlechte Abschneiden erklärt sich insbesondere durch negative Werte bei Indikatoren in den Politikategorien Biodiversität und natürliche Ressourcen. Die hier vorgelegte Studie verfolgt das Ziel, die EPI-Ergebnisse für Deutschland nachzuzeichnen, eine Analyse der Datenquellen und Datenqualität durchzuführen sowie die Methodik des Index und die analytische Validität des Rankings zu bewerten.

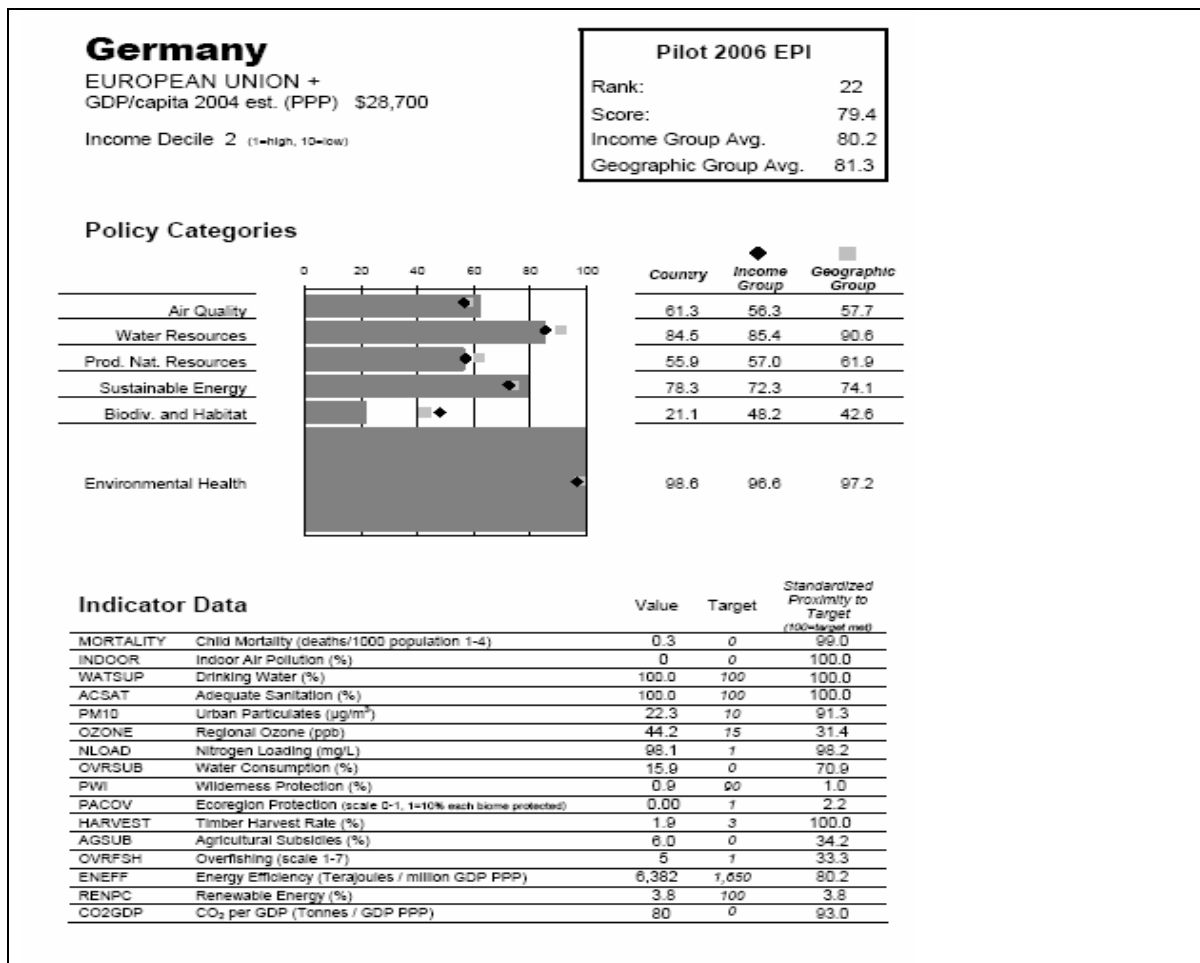
Die Studie stellt im folgenden die durchgeführte Datenquellenanalyse und ihre Ergebnisse für Deutschland vor und diskutiert Methodik und davon abgeleitete Schwierigkeiten des Environmental Performance Index. Darauf aufbauend werden die Ergebnisse des EPI für Deutschland einem Vergleich zu anderen wissenschaftlichen und Deutschland-relevanten Umweltindizes (OECD-

¹ Pilot 2006 Environmental Performance Index, Executive Summary, S. 1

² *Persönliche Kommunikation (Telefoninterview) mit Tanja Srebotnjak, Environmental Performance Measurement Projekt Direktor, Yale University, 13.11.2006*

Indikatoren, EEA-Kernindikatoren, UBA-Kernindikatorenset, DUX) unterzogen und Schlussfolgerungen hinsichtlich der politischen und wissenschaftlichen Relevanz des Index für Deutschland vorgestellt. Eine abschließende Diskussion wird auf mögliche methodische Weiterentwicklungen des EPI eingehen, die als empfehlenswert gesehen werden.

EPI - Länderergebnis Deutschland



Quelle: Environmental Performance Index 2006 – Appendix C “Country Profiles”, S. 46

1.2 Environmental Sustainability Index (ESI)

Der ESI, das erste gemeinsame Produkt des Autorenteam von Yale und Columbia University im Auftrag des Weltwirtschaftsforum Davos, ist als Index mit der Zielsetzung konzipiert worden, eine Art Nachhaltigkeitsprofil von Staaten zu konstruieren, die es erlauben, seine grundsätzlichen Kapazitäten zur langfristigen Bewältigung von Umweltproblemen über einen längeren Zeitraum einzustufen. Der EPI, als zweites Produkt des Autorenteam von Yale und Columbia und Hauptbestandteil dieser Studie, ist jedoch nicht als Nachfolger des ESI, sondern als eigenständiger Index mit anderer

Zielsetzung konzipiert worden. Auch aufgrund bedeutender methodischer Mängel des ESI konzentriert sich das US-Team inzwischen eindeutig auf die kontinuierliche Weiterentwicklung des EPI. Die Weiterentwicklung des ESI ist zwar prinzipiell noch geplant, doch aufgrund finanzieller Engpässe bislang auf Eis gelegt worden.³ Eine kurze Diskussion der Bedeutung und Aussagegewerte des ESI für Deutschland – das ähnlich dem EPI im ESI-Länderranking im Industrieländervergleich nur mittelmässig abschneidet – erfolgt im Rahmen eines Vergleichs des EPI mit weiteren Indizes (siehe Kapitel 2.5).⁴

II. Bestandsaufnahme und methodische Diskussion

Beim EPI handelt es sich um einen sogenannten zusammengesetzten Index, der auf 16 in sich hoch aggregierten Indikatoren basiert, die unterschiedlich gewichtet und anhand absoluter Zielsetzungen bewertet werden. Der EPI als zusammengesetzter Index umfaßt drei qualitativ verschiedene Aggregationsebenen:

- Kalkulation von Werten basierend auf 2-5 Indikatoren für sechs Politikategorien. Dieses Aggregationslevel erlaubt es Ländern, die relative Umweltleistung innerhalb eines bekannten Politikrahmens zu verfolgen;
- Kalkulation von Werten für zwei breite Zielbereiche: Umweltgesundheit und Ökosystemvitalität;
- Kalkulation eines allgemeinen EPI als Durchschnitt der beiden Zielbereiche.

Um zusammengesetzte Indizes bewerten zu können, müssen verschiedene Ebenen der Indexaggregation einer genaueren Analyse unterzogen werden. Dazu gehören die Auswahl und Qualität der Daten, die Auswahl und Konzeptionalisierung der Indikatoren, die Gewichtung der einzelnen Indikatoren, die Zielsetzungen, anhand derer die Indikatorergebnisse gemessen werden, sowie verschiedene statistische Standardverfahren, die beim Aggregieren und Gewichten angewandt werden. Die Qualität und Validität eines zusammengesetzten Index hängt weitgehend von der Qualität der Indikatoren ab, die wiederum maßgeblich von der Qualität der Daten abhängen. Ein guter Index wird Methodik, Indikatorenkonzeptionalisierung und Datenlage immer offen und überprüfbar machen. Probleme der Beobachtung von Trendentwicklungen treten zumeist dort auf, wo sich Datenlage, Methodenentwicklung und Indikatoreauswahl ebenfalls im Wandel befinden und neue Ergebnisse oft nicht mehr vergleichbar sind. Ein verbessertes Ranking über einen bestimmten Zeitraum hinweg mag vieles reflektieren, was nicht mit eigentlichen Umweltverbesserungen zu tun, sondern methodische Gründe hat.

³ *Persönliche Kommunikation (Telefoninterview) mit Tanja Srebotnjak, Environmental Performance Measurement Projekt Direktor, Yale University, 13.11.2.2006.*

⁴ *Von einer ursprünglich vorgesehenen umfassenderen Analyse des ESI und seiner Aussagen für Deutschland ist zugunsten einer Konzentration auf den EPI abgesehen worden. Dass der ESI nicht in absehbarer Zeit weiterentwickelt bzw. eventuell ganz eingestellt wird, liegt nicht zuletzt in seinen methodischen Mängeln begründet, die international vertieft diskutiert wurden (vgl.*

2.1 Qualität der Daten & Indikatoren

Datenquellenanalyse und Datenqualität

Die Datenqualität ist ein zentrales Problem für die meisten Indikatoren. Erfahrungen haben gezeigt, dass aufgrund der Kosten und Zeit, die investiert werden muss, um international vergleichbare Umwelleistungsindikatoren zu entwickeln, Indikatoren oft auf Daten basieren, die nur die am leichtesten zu messenden Aspekte einer Performance reflektieren oder sich nur auf 1-2 Datenquellen beziehen, die selten einen Trend für den Indikator über einen längeren Zeitraum aufzeigen können.

Der Mangel an verlässlichen, international vergleichbaren Daten hat das Ergebnis im Selbstverständnis der EPI-Autoren stark beschränkt und nur für 133 Länder konnten überhaupt ausreichend Daten identifiziert werden. Die Verfasser merken an, dass der EPI in vielen Bereichen nicht das volle Spektrum der Herausforderungen abdeckt und insbesondere Daten zu folgenden Bereichen fehlten, die bei besserer Datenlage grundsätzlich in jeden guten Umweltindex gehören: Abfall (Abfallverwertung und -recycling, Abfallbeseitigung), Chemikalien (Auswirkungen giftiger Chemikalien, Schwermetalle), Luftverschmutzung (SO₂-Emissionen und Saurer Regen), Bodenschutz (Erosion, Bodenproduktivität), Treibhausgas-Emissionen (außer CO₂) und Ökosystemprobleme (u.a. Verlust an Feuchtgebieten und Zersiedelung). Nach Einschätzung der Autoren hatte es sich insbesondere als schwierig erwiesen, vergleichbare gute Datensets zu zentralen Verschmutzungskonzentrationen in den Bereichen *Wasser* und *Luft* ausfindig zu machen, hier wird die internationale Datenlage als besonders dürftig eingeschätzt.

Soweit Daten vorlagen, wurde soviel wie möglich von standardisierten Datensets der Vereinten Nationen Gebrauch gemacht, die zumeist Daten direkt von nationalen Statistik- und Umweltbehörden und/oder regionalen Umweltagenturen beziehen.⁵ Die verwendeten Datenquellen des EPI beziehen sich bei knapp 40 % (sechs von 16 Indikatoren) der Indikatoren auf standardisierte Datensets von Organisationen der Vereinten Nationen (UNEP, FAO, WHO, UNICEF, Bevölkerungs- und Statistikabteilung des VN-Sekretariats, Weltbank, WTO). Die weiteren Daten sind von regionalen Organisationen (SOPAC, IEA, OECD, EU u.a.), sowie bekannten internationalen Umweltorganisationen (IUCN, WWF, WCS) und renommierten US-amerikanischen Universitäten bzw. Forschungsprojekten bezogen worden, die zumeist entweder bereits im Rahmen von VN-Forschungsvorhaben durchgeführt oder von der VN als öffentlichkeitstauglich bewertet wurden.

Datenquellenanalyse für Deutschland

u.a. Wackernagel (2001) und Murthy, Bhanu & Jha, Raghbendra (2003)). Die Aussagekraft des ESI für Deutschland ist daher auch als nicht sehr relevant einzuschätzen.

⁵ VN-Daten wurden überwiegend verwendet, da davon auszugehen ist, dass sie einer internen Qualitätskontrolle unterliegen (methodische Anpassungen etc.) und im internationalen Vergleich von Datensets dem vergleichsweise grössten Anspruch auf professionelle und seriöse Datenbehandlung Rechnung tragen. *Persönliche Kommunikation (Telefoninterview) mit Tanja Srebotnjak, Environmental Performance Measurement Projekt Direktor, Yale University, 13.11.2.2006.*

Für Deutschland konnten die ursprünglichen nationalen Datenbezugsquellen für nur insgesamt sechs Indikatoren (ohne besondere Hilfsmittel, wie z.B. GIS-Informationssysteme und im Rahmen der verfügbaren Zeit) zurückverfolgt werden, die alle direkt von VN-Datenbanken übernommen worden waren (eine ausführlichere tabellarische Erläuterung erfolgt in Annex 2).

Die nationalen Datenquellen für die Berechnungen der Indikatoren zu:

- Feinstaub (Daten geliefert vom Umweltbundesamt über die Europäische Umweltagentur);
- Trinkwasser (Daten geliefert vom Statistischen Bundesamt über WHO und VN-Sekretariat);
- Sanitäre Grundversorgung (Daten geliefert vom Statistischen Bundesamt über WHO und VN-Sekretariat);
- Kindersterblichkeit (Daten geliefert vom Statistischen Bundesamt über UNICEF und VN-Sekretariat);
- Holzeinschlag (u.a. Daten geliefert von Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz über UNECE/EUROSTAT an FAO);
- Landwirtschaftliche Subventionen (Daten geliefert von Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (sog. *Notification Aid Berichte*) über EUROSTAT und EU-Kommission).

Für vier weitere Indikatoren konnten nur bestimmte Anteile der Datenquellen des jeweiligen Indikators zu den ursprünglichen nationalen Datenbezugsquellen zurückverfolgt werden:

- Überfischung (Daten zu Fischereierträgen von Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz/Bundesforschungsanstalt für Fischerei über FAO);
- Ökoregionschutz (Daten zu Naturschutzgebieten von Bundesanstalt für Naturschutz über UNEP WCMC /IUCN WCPA);
- Wildnisschutz (Daten zu Naturschutzgebieten von Bundesanstalt für Naturschutz über UNEP WCMC /IUCN WCPA);
- Innenraumluftbelastung (Daten zu Gesundheitsrisiken von Bundesministerium für Gesundheit/WHO-Kollaborationszentren).

Bei drei weiteren Indikatoren (alle zu Energie bzw. CO₂-Emissionen) konnten die einzelnen Datenquellen für Deutschland nicht im Detail, sondern nur annähernd bestimmt werden (ungenau und vage Quellenangaben), allerdings ist hier davon auszugehen, daß die ursprünglichen nationalen Datenbezugsquellen nationale Behörden sind und die Datenlage hier daher qualitativ akzeptabel ist (*Energiedaten von BMU/BMWi/UBA über EU/OECD/IEA*).

Für die Indikatoren Regionales Ozon, Stickstoffbelastung und Wasserverbrauch konnten die ursprünglichen nationalen Datenbezugsquellen der verwendeten Daten aufgrund der Komplexität der

verwendeten Modellberechnungen und verwendeten Datenmengen nicht bestimmt bzw. eingekreist werden.

Die Datenberechnungen zu Stickstoffbelastung und Wasserverbrauch der WSAG/University of New Hampshire sind von den Vereinten Nationen in ihrem 2. Weltwasserbericht verwendet und auch online veröffentlicht worden.⁶ Die Daten für regionales Ozon sind von staatlichen deutschen und US-amerikanischen Forschungseinrichtungen (Hamburger Max-Planck-Institut für Meteorologie, US-National Centre for Atmospheric Research, National Oceanic and Atmospheric Administration/Geophysical Fluid Dynamics Laboratory) generiert bzw. zusammengestellt und von Forschern der Princeton University/USA prozessiert worden.

Eine Gesamtbewertung der Datenquellenanalyse zeigt, dass das EPI-Team, wo nur möglich und vorhanden, sich auf standardisierte internationale Datenquellen bezogen hat (Vereinte Nationen, OECD, EU), und wo nicht vorhanden, renommierte Alternativdatenquellen (staatliche Forschungseinrichtungen, Universitäten) identifiziert und verwendet hat. Die vorgenommene Datenquellenanalyse hat nur in wenigen Fällen vage und unzureichende Datenquellenangaben vorgefunden (siehe Datenquellenanalyse zu Indikator Überfischung) oder eine Kombination von Datenquellen (siehe Datenquellenanalyse zu Indikator Landwirtschaftliche Subventionen), die sehr offensichtlich keinen Vergleich von Primärdaten erlauben. Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass das EPI-Autorenteam mit Problembewusstsein und Skeptizismus die Auswahl der Datenquellen vorgenommen hat. Die Datenquellenanalyse für Deutschland hat gezeigt, daß ca. zwei Drittel der identifizierten ursprünglichen Datenquellen staatliche deutsche Behörden (Umweltbundesamt, Bundesamt für Naturschutz, Statistisches Bundesamt etc.) sind, für die restlichen, nicht identifizierten Datenquellen ist anzunehmen, dass sie ebenfalls aus staatlichen Stellen entstammen oder zumindest wissenschaftlich nachvollziehbar generiert worden sind. Die *Qualität der Datenquellen* des EPI ist mit Einschränkungen somit als gut zu bewerten. Diese Bewertung impliziert jedoch nicht, dass keine Verbesserungen vorgenommen werden müssen. Die zentralen Kritikpunkte am EPI liegen jedoch nicht im Bereich der Datenquellenauswahl.

Qualität der Indikatoren

Jede der sechs definierten Politikkkategorien des EPI wird durch mindestens zwei bis maximal fünf ausgesuchte Indikatoren definiert und quantitativ messbar gemacht. Insgesamt werden 19 Indikatoren benutzt, wobei drei Indikatoren doppelt, d.h. für verschiedene Politikkkategorien herangezogen werden (Feinstaub, Holzeinschlagsrate, Wasserverbrauch).

Die Auswahl der Indikatoren wird im EPI-Bericht ausführlich diskutiert und begründet. Die Indikatoren wurden anhand einer breitangelegten Durchsicht wissenschaftlich relevanter Umweltliteratur, dem Einbezug der MDG-Entwicklungsziele und Expertenmeinungen ausgewählt. Der Indikatorenauswahl wurden eine Reihe von Kriterien zu Grunde gelegt, wobei Relevanz (relevanter Indikator unter einer Vielzahl von unterschiedlichen Bedingungen), Performance-Orientierung (Anzeige von on-the-ground-Ergebnissen), Transparenz (bezgl. Datenquellen und Methodik der Berechnung) und Datenqualität nach Aussage der Autoren eine Rolle spielten. Für jeden Indikator ist ein relevantes langfristiges Umweltqualitätsziel identifiziert worden, das generell für jedes Land gilt, nicht variiert und als Bezugspunkt (Benchmark) fungiert.

Da die internationale Vergleichbarkeit von Daten eines der Hauptanliegen des EPI ist, sind die Indikatoren nach Vorlage international vergleichbarer Daten für Umweltstoffe und -problembereiche ausgewählt worden. Die bestehende internationale Datenlage stellt damit den Dreh- und Angelpunkt für die Qualität dar und bestimmt die politische Relevanz der Indikatorenauswahl. Sie stellt zugleich einen der zentralen Ansatzpunkte für Kritik am EPI dar.

Die Verfasser des EPI verdeutlichen im Rahmen ihrer Politikategorie-Diskussion (Appendix D), dass die Auswahl der Indikatoren (und eingeschränkt der Politikategorien) zum Teil einschlägig bekannte, klassische Umweltstoffe nicht abdecken (z.B. Schwefeldioxid und Stickstoffe bei Luftverschmutzung) und daher teilweise sehr weit von einer idealen Bewertungssituation entfernt sind bzw. die ausgewählten Politikategorien nur sehr eingeschränkt abdecken. Bei einer Bewertung der EPI-Indikatorenauswahl muss dennoch auch bewusst sein, dass die Indikatoren globale, vergleichbare Umweltprobleme abzudecken versuchen, und daher auf die Umweltproblemlagen bestimmter Regionen oder Nationen nur mit Einschränkungen eingehen können.

Indikatorenauswahl

Die Reduktion von umweltbedingten Gesundheitsproblemen (*Politikategorie Umweltgesundheit*) ist eine durch die MDGs global anerkannte politische Priorität. Die Politikategorie Umweltgesundheit wird durch insgesamt fünf Indikatoren definiert, wobei drei davon direkt dem MDG-Indikatorenset für Umwelt- und Gesundheitsziele entnommen sind (Zugang zu Trinkwasser und Sanitäranlagen, Kindersterblichkeit). Zusätzlich zu den drei MDG-Indikatoren sind noch zwei weitere zu Luftverschmutzung hinzugenommen worden (Feinstaubbelastung und Innenraum-Luftverschmutzung), die sich auf neue Erkenntnisse von VN-Studien stützen. Die Auswahl dieser beiden Indikatoren basiert insbesondere auf neuen Studien von UNEP und WHO, die den direkten Zusammenhang von Luftverschmutzung und weltweiten Todesursachen untersuchen, und die Aufmerksamkeit hier

⁶ Die federführenden Organisationen bei der Auswahl der wissenschaftlichen Modelle sind WMO und UNESCO gewesen, und es ist anzunehmen, dass Fachexperten dieser Organisationen die wissenschaftlichen Modellberechnungen einem fachlichen

insbesondere auf die gravierenden Auswirkungen von Innenraum-Luftverschmutzung und Feinstaubbelastung gelenkt haben. Die Politikategorie *Ökosystemvitalität & natürlicher Ressourcenschutz* wird durch insgesamt fünf Politikategorien definiert, die sich mit den Stoffbereichen Luftverschmutzung, Wasserqualität und -verbrauch, Biodiversitätsschutz, Nutzung natürlicher Ressourcen und Energie auseinandersetzen.

- *Indikatoren zu Luftverschmutzung:* Die Ursachen für Luftverschmutzung sind breit gestreut (u.a. durch Energieerzeugung, Industrieproduktion, Heizen & Kochen) und dementsprechend gibt es eine große Bandbreite an Indikatoren, um sowohl die negativen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit (u.a. Atemwegserkrankungen) als auch die Vitalität von Ökosystemen (u.a. Boden- und Gewässerversauerung, Verlust an natürlichen Ressourcen etc.) zu messen. Klassische Indikatoren für Luftverschmutzung umfassen insbesondere Schwefeldioxid, Stickstoff, Kohlendioxid, flüchtige organische Verbindungen (VOCs) sowie Benzol und Feinstaubbelastung. *Das EPI-Team macht deutlich, dass es eine umfangreiche Messung dieser klassischen Indikatoren vorgenommen hätte, jedoch für die meisten keine weltweit akzeptablen vergleichbaren Daten vorlagen. Eine Konzentration auf die Indikatoren Feinstaub und Regionales Ozon erklärt sich daher insbesondere durch die vorhandene Datenlage.* Insbesondere Feinstaub musste stellvertretend als Indikator für ein an sich umfangreicheres Indikatorenset herhalten.
- *Indikatoren zu Produktiven Natürlichen Ressourcen:* Landwirtschaft, Holzindustrie und Fischerei sind abhängig von gesunden produktiven natürlichen Ressourcen und weltweit vielfach das ökonomische Rückgrat vieler Volkswirtschaften. Insbesondere bei dieser Politikategorie haben neben der dürftigen Datenlage auch ungeklärte Definitionen („sustainable forestry“) methodische Probleme erzeugt. *Das EPI-Team versteht diese Politikategorie aufgrund ihrer Bedeutung für das langfristige Wohlergehen von Volkswirtschaften als die langfristig wichtigste Priorität bei einer methodischen Weiterentwicklung von Indikatoren und als gleichzeitig methodisch bislang unzulänglichste und schwierigste bei ihrer Zusammenstellung.* Für jeden definierten Umweltbereich (Landwirtschaft, Holzindustrie und Fischerei) wurde exemplarisch ein Indikator definiert. Der prozentuale Anteil von Holzeinschlag am Gesamtwaldbestand für nachhaltige Waldbewirtschaftung, Überfischungsraten und landwirtschaftliche Subventionen (nur Subventionen, die umweltschädigende Praktiken fördern).
- *Indikatoren zu Wasserressourcen:* Die Politikategorie Wasserressourcen wird stellvertretend durch jeweils nur einen Indikator zu Wasserqualität (Stickstoffbelastung) und Wasserquantität (Wasserverbrauch) definiert. *Auch hier hat die vorhandene Datenlage die Auswahl der Indikatoren eindeutig bestimmt und die Analyse der Datenquellen zeigt hier im Besonderen auch, dass kaum*

Screening unterzogen haben.

standardisierte Datensets von internationalen Organisationen zur Verfügung standen und in diesem Fall auf universitäre Forschungsmodelle zurückgegriffen wurde. Die verwendeten Modelle sind von den Vereinten Nationen in ihrem zweiten Weltwasserbericht (2006) aufgegriffen und als Datengrundlage veröffentlicht worden.

- *Indikatoren zu Biodiversität & Habitat:* Nach Auffassung der EPI-Autoren ist diese Politikategorie ebenfalls besonders schwierig zu messen und die Suche nach vergleichbaren Daten hatte sich als besonders schwierig erwiesen. Aufgrund der besonders schwierigen Datenlage sind existierende Daten zu Schutzgebieten herangezogen worden, anhand derer zwei Indikatoren gewählt wurden (Schutz von Wildnis und Schutz von Ökoregionen), die jeweils das Ausmaß der Ausweisung von Naturschutzgebieten und Wildnis berechnen. Der EPI-Bericht macht ausdrücklich darauf aufmerksam, dass beim Indikator ‚Wilderness protection‘ die Kategorie von hochindustrialisierten und gleichzeitig relativ überbevölkerten Ländern (wie z.B. Deutschland und Niederlande) besonders negative Werte aufzeigen.
- *Indikatoren zu Nachhaltige Energie:* Die Indikatorenauswahl hier ist ausdrücklich von der Annahme geleitet worden, daß eine Entkoppelung von Energie und CO₂-Emissionen von Wirtschaftswachstum am besten erfolgreiche Politik widerspiegelt.

2.2 Plausibilität der Berechnungen

Die methodischen Berechnungen und Aggregationen des EPI weisen eine Reihe von Problemen und Schwächen auf, die auch die Aussagekraft des Länderrankings in Frage stellen. Gleichzeitig wird auch die politische Relevanz des EPI für eine Bewertung der deutschen Umweltpolitik und ihrer Schwächen und Stärken dadurch deutlich eingeschränkt. Wie einleitend erwähnt, gibt es verschiedene Ansatzpunkte bei der methodischen Überprüfung eines zusammengesetzten Index, die zu bewerten sind.

Die generelle Problematik, dass im internationalen Vergleich nur wenige methodisch einwandfreie und standardisierte Datensätze für Umweltstoffe vorliegen, ist dem EPI nicht vorrangig anzulasten. Kritisch betrachtet werden muss jedoch insbesondere die Indikatorenauswahl, die Indikatorenberechnung bzw. -konzeptionalisierung in einigen Fällen, als auch das methodische Vorgehen bei der Gewichtung und der Auswahl der Zielsetzungen. Im Folgenden werden die einzelnen methodischen Ansätze hinsichtlich ihrer Probleme und Implikationen diskutiert.

Auswahl der Umweltziele:

Der Index basiert auf zwei qualitativ festgelegten Umweltschutzziele:

- (1) Reduktion von Umweltstress auf die menschliche Gesundheit und
- (2) Förderung von Ökosystemvitalität und nachhaltigem Management natürlicher Ressourcen.

Die Auswahl und gleichwertige Gewichtung der beiden Ziele (jeweils 50% der Gesamtwertung) reflektiert im wesentlichen die politischen Prioritäten der internationalen Staatengemeinschaft, ausgedrückt durch die Zielsetzungen der Millennium-Entwicklungsziele, insbesondere des Umweltzieles und auch überprüft anhand einer sorgfältigen Durchsicht der Umweltliteratur. Insbesondere die starke Gewichtung von Umweltgesundheit („Environmental Health“) trägt der Betonung von Gesundheitsaspekten in den Millennium-Entwicklungszielen Rechnung, die zwei eigenständige Ziele zum Thema Gesundheit umfassen (MDG 3 und 4). Hierbei muss im Auge behalten werden, dass gesundheitliche Aspekte durch Umweltbelastungen sowohl qualitativ als auch quantitativ in Entwicklungsländern eine nach wie vor viel größere Rolle spielen und die Gewichtung hier der globalen Problematik dieses Themas entspricht. Die Indikatorenwerte für die fünf Einzelindikatoren in dieser Politikategorie fallen für Deutschland nur positiv aus, mit Werten zwischen 91 bis 100 (von 100), allerdings sind vier der fünf Indikatoren für die Messung von Umweltverbesserungen in Deutschland (Kindersterblichkeit, Innenraumluftbelastung durch das Verbrennen von fossilen Brennstoffen und Zugang zu sauberem Trinkwasser und sanitären Anlagen) nicht (mehr) relevant. Da sich der EPI als Ergänzung bzw. Erweiterung des Indikatorensets der MDGs versteht, ist diese Gewichtung von Umweltzielen nachvollziehbar und entspricht durchaus globalen Schwerpunkten in der Beurteilung von Umweltproblematiken. Diese Gewichtung der Umweltpolitikziele bzw. die Auswahl der entsprechenden Indikatoren hier, trägt Umweltschutzpolitik in Industrieländern jedoch nicht ausreichend Rechnung und schränkt daher den Nutzwert des EPI hier für Industrieländer wie Deutschland deutlich ein.

Auswahl der Politikategorien:

Die beiden Umweltziele sind durch sechs sogenannte Politikategorien definiert. Während das Umweltziel „Umweltgesundheit“ auch zugleich eine eigene Politikategorie ist, ist das zweite Umweltziel „Ökosystemvitalität und Natürliches Ressourcenmanagement“ durch fünf eigenständige Sub-Politikategorien definiert:

- (1) Luftqualität;
- (2) Wasserressourcen;
- (3) Biodiversität und Habitat;
- (4) Produktive Natürliche Ressourcen und
- (5) Nachhaltige Energie.

Auch im Vergleich mit anderen internationalen Indizes decken diese Politikategorien klassische Standardkategorien der Umweltpolitik ab, die nicht in Frage zu stellen sind. Problematisch ist das *Fehlen von Politikategorien*, die sowohl im globalen Maßstab (als auch gleichzeitig in Industrieländern wie Deutschland) von umweltpolitischer Bedeutung sind und dazu beitragen, dass die jetzige Auswahl eine *umfassende Bewertung* von nationalen umweltpolitischen Schwachstellen und Fortschritten noch deutlich begrenzt. Zu nennen wären hier insbesondere das Fehlen einer Politikategorie zu Boden/Bodendegradation und Auswirkungen von Chemikalien. Im Rahmen der Politikategorie-Diskussion verweisen die EPI-Autoren selber auf die bisherige Begrenzung und verdeutlichen, dass die Auswahl der Kategorien in erster Linie durch die mangelhafte Datenlage bestimmt worden ist.

Umweltziele und Zielquellen:

Die Zielauswahl (engl.: "targets") des EPI ist von einem ambitionierten Verständnis für Umweltschutz gekennzeichnet. Die Zielauswahl erfolgte anhand der Durchsicht von Umwelt- und Gesundheitsstandards internationaler Abkommen, umweltrelevanter wissenschaftlicher Literatur und Expertenmeinungen. Die Ziele sind so ausgewählt worden, dass ihre vollständige Umsetzung im globalem Maßstab und für alle Länder relevant sind. Für den Politikbereich Umweltgesundheit gab es für vier von fünf Indikatoren bereits internationale Konsensziele, während nur vier von zwölf Indikatoren für Ökosystemvitalität abgestimmte Ziele aufwiesen. Für durchweg fast alle Indikatoren sind ambitionierte, zum Teil idealistische Zielgrößen festgelegt worden, die größtenteils einer ‚politischen Vision‘ von erfolgreichem Umweltschutz näherkommen. Sogenannte absolute Ziele sind im Verständnis der Verfasser sinnvollere Referenzpunkte, um Umweltpformance zu messen als relative Werte und erlauben bessere Informationen über länderspezifische Bedingungen.

Fünf Ziele sind hierbei entsprechend den Vorgaben der Millennium-Entwicklungsziele ausgewählt worden: Ziele für Trinkwasser, sanitäre Grundversorgung, Kindersterblichkeit, Schutz der Wildnis und Energieeffizienz. Vier weitere sind international verhandelten Verträgen, Konventionen und Aktionsprogrammen entnommen worden: Ökoregionschutz als Vorgabe der Konvention für biologische Vielfalt, landwirtschaftliche Subventionen entsprechend GATT/WTO-Vorgaben, 100% Erneuerbare Energien in Anlehnung an den Johannesburg-Aktionsplan und Null CO₂-Emissionen in strikter Interpretation der UNFCCC-Ziele). Die restlichen sieben Ziele sind anhand von unabhängigen wissenschaftlichen Expertenmeinungen festgelegt worden: Feinstaub, Innenraumluftbelastung, Regionales Ozon, Stickstoffbelastung, Wasserverbrauch, Holzeinschlagsrate, Überfischung.

Diese gemischten Quellen für die Bestimmung von Umweltzielen spiegelt die Existenz von international bereits verhandelten sowie nicht verhandelten bzw. nicht-existenten Umweltzielen wieder. Dieses Vorgehen signalisiert die begrüßenswerte politische Notwendigkeit für die Verhandlung

weiterer internationaler Mindeststandards und Ziele. Der vorgenommene Rückgriff auf wissenschaftliche Expertenmeinungen bei der Bestimmung der Zielgrößen bei nicht-existenten internationalen Zielgrößen bzw. fehlendem Konsens ist ein legitimer und üblicher Weg, allerdings macht dieses Vorgehen den EPI jedoch auch anfechtbar, da es wie bei den meisten umweltpolitischen Zielen oft mehrere wissenschaftlich begründbare Vorschläge gibt. Die konsultierten Experten sind Wissenschaftler von internationalen Organisationen (u.a. Weltbank bei Feinstaubbelastung und UNEP GEMS Water Expert Group bei Wasserverbrauch) und international renommierten Universitäten (u.a. Regionales Ozon/Princeton University; Holzeinschlagsrate/Yale University). Eine Diskussion der Qualität der festgelegten Ziele und der unterschiedlichen wissenschaftlichen Expertenmeinungen kann im Rahmen dieser Studie nicht geleistet werden, es ist jedoch festzuhalten, dass der EPI hier seine Transparenz und Glaubwürdigkeit deutlich steigern könnte und muss, wenn die Auswahl der Ziele, Modelle und Expertenmeinungen zukünftig weit umfassender begründet und nachvollziehbar gemacht werden. Zu Hinterfragen ist jedoch grundsätzlich, ob erstens sogenannte absolute Ziele tatsächlich bessere Informationen über länderspezifische Bedingungen geben und ob zweitens vielleicht wünschenswerte, aber zum Teil idealistische Zielsetzungen nicht auch die allgemeine Leistung von Staaten im Umweltbereich unterbewerten können. So muss bei einer Bewertung der politischen Relevanz eines Indikatorergebnisses auch beachtet werden, dass eine ggf. noch weite Entfernung vom gewünschten Umweltziel nicht automatisch eine schlechte oder mittelmäßige Leistung bedeutet (einfach lässt sich dieses am Beispiel Erneuerbare Energien aufzeigen, wo man eine wünschenswerte Zielgröße von 100% erneuerbarer Energien-Mix festgelegt hat).

Gewichtung

Innerhalb einer Politikategorie werden die ausgesuchten EPI-Indikatoren zum Teil deutlich unterschiedlich gewichtet hinsichtlich ihrer Bedeutung und Aussagekraft. Die Gewichtung der einzelnen Indikatoren wurde hierbei durch eine Kombination aus angewandter statistischer Hauptkomponentenanalyse und gleicher Gewichtung vorgenommen. Die Gewichtung von Indikatoren hat normalerweise einen bestimmenden Einfluss auf den Indexwert bzw. das Ranking für ein Land. Viele zusammengesetzte Indizes gewichten die einzelnen Indikatoren gleich und berechnen einen einfachen Durchschnitt. Unterschiedliche Gewichtung wird normalerweise mit der Absicht vorgenommen, die Bedeutung eines Indikators hervorzuheben oder zu minimieren. Gewichtungen sind immer Werturteile bzw. subjektive Entscheidungen und die Begründung für eine unterschiedliche Gewichtung sollte in einem guten Index ausführlich dargestellt sein. Das EPI-Team hat die Indikatoren einer Hauptkomponentenanalyse unterzogen, d.h. eine ‚objektivere‘ statistische Berechnung unternommen, um die Gewichtung der einzelnen Indikatoren zu bestimmen. Die Ergebnisse der Analyse ergaben eine unterschiedliche Gewichtung von Indikatoren für die Politikategorien Umweltgesundheit, Biodiversität und Habitat sowie nachhaltige Energien sowie eine gleiche Gewichtung für die restlichen Indikatoren.

Es gibt keine allgemein akzeptierte statistische Standardmethode, um einzelne Indikatoren innerhalb eines zusammengesetzten Index zu gewichten (vgl. EU-Commission, JRC, Weighting). Die Hauptkomponentenanalyse ist allgemein eine häufig verwendete Methode für die Gewichtungsbestimmung und die Auswahl dieser Methode ist nicht infragezustellen, jedoch ihre Umsetzung beim EPI.

Die Anwendung und die Ergebnisse der Hauptkomponentenanalyse im EPI, d.h. die Berechnungen welche Indikatoren als mehr oder weniger aussagekräftig eingestuft worden sind, erschließen sich nicht wissenschaftlich ausreichend und befriedigend aus dem Bericht und der beigefügten Methodendiskussionen zum Thema ‚Gewichtung‘. So wird z.B. für die Politikategorie ‚Nachhaltige Energie‘ der Indikator für Energieeffizienz als Ergebnis der Hauptkomponentenanalyse als ein vierfaches bedeutsamer eingestuft als z.B. der Indikator zum Anteil erneuerbarer Energien am Energiemix, was energiepolitisch unterschiedlich bewertet werden kann. Politik-Begründungen hierfür werden nicht angeboten. Des weiteren ist die Entscheidung, eine ‚gemischte‘ Gewichtung der Indikatoren vorzunehmen, ebenfalls nicht ausreichend erklärt und lässt viele Fragen offen. Zusammengefasst ist hier die Gewichtung der einzelnen Indikatoren nicht ausreichend nachvollziehbar, wissenschaftlich unbefriedigend begründet und lässt insbesondere das Länderranking des EPI methodisch fragwürdig erscheinen.

„Nähe-zum-Ziel“-Methode

Indikatoren werden in unterschiedlichen Maßeinheiten ausgedrückt. Um sie miteinander vergleichbar zu machen, verwendet man die statistische *Normalisierung*. Die Auswahl einer angemessenen Methodik ist wichtig, um besonders über Zeiträume hinweg Indikatoren vergleichbar zu machen.

Der EPI 2006 verwendet für die statistische Normalisierung die „Nähe-zum-Ziel“-Methode, ein statistisches Verfahren, dass es erlaubt, durch vereinfachte arithmetische Umformung Indikatoren mit unterschiedlichen Maßeinheiten vergleichbar zu machen und insbesondere darauf abzielt, die Effektivität von Umweltpolitik bzw. den Grad oder den Fortschritt bei der Umsetzung im Verhältnis zum gesetzten Ziel messen zu können. Jeder der 16 Indikatoren ist in ein ‚Nähe-zum-Ziel‘-Wert umgewandelt worden, basierend auf einem theoretischen Maßstab/einer Spannweite von 0 bis 100; wobei 100 für den zu erreichenden Zielwert steht und 0 den schlecht möglichsten Wert darstellt. Der errechnete Wert für jeden Indikator ist im Anschluss auf der Spannweite 0-100 eingeordnet worden und ermöglicht so eine Beurteilung, wie weit die entsprechende Umweltpolitikmaßnahme dem gewünschten Ziel nahekommmt. Bei diesem statistischem Verfahren handelt es sich um eine Standardmethode bei zusammengesetzten Indizes, die darauf abzielen, ‚Leistung‘, insbesondere auch über einen längeren Zeitraum hinweg, zu messen und somit eine innovative Komponente des EPI darstellt. Nachteile dieser Methode bestehen darin, auftretende statistische Varianzen nicht sehr exakt abzubilden und so graduelle Verbesserungen oder Verschlechterungen einer Leistung nicht gut

nachzeichnen zu können, insofern ist zu hinterfragen, inwieweit der EPI mit diesem Ansatz tatsächlich genauere Trendentwicklungen z.B. im Rahmen der Peer-Gruppen-Analyse abzubilden vermag.

Zusammenfassung

Die generelle Problematik, dass im internationalen Vergleich nur wenige methodisch einwandfreie und standardisierte Datensätze für Umweltstoffe vorliegen, ist dem EPI als ‚*Konstruktionsfehler*‘ nicht vorzuwerfen, zumal es ein zentrales Anliegen des EPI ist, genau auf diese Problematik hinweisen zu wollen. Angesichts der immanenten Schwierigkeiten hier hat das EPI-Team einen ersten wichtigen Grundstein an internationalen Datenzusammenstellungen und -auswertungen vorgelegt. Kritisch betrachtet werden muss jedoch insbesondere die Indikatorenauswahl, die Indikatorenberechnung bzw. in einigen Fällen die Indikatorenkonzeptionalisierung als auch das Vorgehen bei der Gewichtung der Indikatoren und der Auswahl der Zielsetzungen.

Gewichtungen von Indikatoren sind Werturteile und haben einen bestimmenden Einfluss auf den Indexwert bzw. das Ranking für ein Land. Die Begründung für eine unterschiedliche Gewichtung von Indikatoren sollte in einem guten Index ausführlich dargestellt sein und hier weist der EPI deutliche Schwächen bei der Dokumentation auf. Die Ergebnisse der statistischen Berechnung durch die Hauptkomponentenanalyse werden nicht ausreichend erläutert und lassen viele Fragen offen. Darüber hinaus wird die Hauptkomponentenanalyse nur partiell angewandt und führt zu einer offen inkonsistenten Gewichtung von einzelnen Indikatoren. Das Gleiche gilt für die Auswahl der Quellen bzw. Expertenmeinungen der Zielgrößen, die von einer umfassenden, partizipativen Diskussion profitieren könnte, um wissenschaftliche Transparenz und Glaubwürdigkeit zu steigern.

Zu hinterfragen ist grundsätzlich, ob die vom EPI vertretene Auffassung, dass absolute Ziele bessere Informationen über länderspezifische Bedingungen erlauben, so stimmt und für das Konzept des EPI, sogenannte ‚Peer-Gruppen-Vergleiche‘ zu ermöglichen, tatsächlich nachvollziehbare Ergebnisse liefert. Die zum Teil idealistischen Zielsetzungen erlauben es nicht immer, die allgemeine Leistung von Staaten im Umweltbereich realistisch bewerten zu können.

2.3 Aussagekraft des EPI

In der wissenschaftlichen Literatur zu zusammengesetzten Indizes (Vgl. Nardo et. Al. 2006) wird festgehalten, dass diese *grundsätzlich eher wenig geeignet sind*, um die Komplexität von Leistungen (‘performance’) und Politikentwicklungen vollständig zu reflektieren oder den qualitativen Zusammenhang zwischen Indikatoren aufzuzeigen. Die Komplexität der meisten Politikfelder im Umweltbereich (mit voneinander abhängigen Variablen) erschwert darüber hinaus die Entwicklung von zusammengesetzten Indikatoren. Je umfangreicher ein zusammengesetzter Index ist, desto weniger wird er die eigentlichen spezifischen Länderleistungen im Umweltschutz abbilden können.

Der Grad der Aussagekraft eines globalen Index für ein spezifisches Land kann an vielen Faktoren festgemacht (und kritisiert) werden. Besonders zentral erscheinen bei der Bewertung des EPI hinsichtlich der Relevanz, mit der deutsche Umweltpolitik bewertet wird, jedoch insbesondere die Auswahl, Konzeption und Gewichtung der einzelnen Indikatoren als auch die Zielsetzungen.

Da der EPI sich als Ergänzung bzw. Erweiterung des Indikatorensets der MDGs versteht, ist die Auswahl und Gewichtung bestimmter Umweltziele und Indikatoren in diesem Rahmen nachvollziehbar und entspricht den eigenen Ansprüchen des EPI. Dieses gilt insbesondere für die Zielsetzung ‚Umweltgesundheit‘ und der Mehrzahl der Indikatoren für diese Politikategorie (Kindersterblichkeit, Zugang zu Trinkwasser und sanitärer Grundversorgung und Innenraumluftbelastung durch Verbrennen fossiler Energieträger). Diese Gewichtung der Umweltpolitikziele bzw. die Auswahl der entsprechenden Indikatoren hier trägt Umweltschutzpolitik in Industrieländern jedoch nicht ausreichend Rechnung und schränkt daher die Aussagekraft bzw. den Nutzwert des EPI für Industrieländer wie Deutschland stark ein.

Die generell geringe Anzahl an Indikatoren als auch die teilweise mangelhafte Datenlage erschwert es, die Umwelleistung eines Staates *in seiner Gesamtheit* wirklich erfassen und beurteilen zu können. Die ausgewählten Indikatoren reflektieren in vielen Bereichen zudem nicht die zentralen Umweltprobleme, die von besonderer Bedeutung in Industrieländern wie Deutschland sind, so z. B. eher qualitative und nicht quantitative Probleme (wie die Frage nach Zugang zu sanitärer Grundversorgung im Vergleich zu der Problematik der Qualität der Abwasserentsorgung oder das qualitative Management von Schutzgebieten). Für einige zentrale Indikatoren kommt hinzu, dass die zugrundeliegenden Daten ungewisser Herkunft sind und/oder die Methodik nicht der Berechnung nationaler Daten entspricht (z.B. regionales Ozon) und die Seriosität des entsprechenden Indikatorergebnisses angezweifelt werden muss (landwirtschaftliche Subventionen).

Während Umweltgesundheit mit Sicherheit ein herausragendes Ziel einer jeden Umwelt- und Verbraucherpolitik sein sollte, würde hier eine differenziertere Auswahl an Indikatoren, wie z. B. Indikatoren im Bereich Innenraumluftbelastung für chemische (und biologische) Stoffe die entsprechende Gesundheitsproblematik in Industrieländern adäquater abbilden. Dieses gilt auch für die Auswahl der meisten Indikatoren in anderen Politikategorien, insbesondere im Bereich Biodiversität und Luftqualität. Einige Indikatoren machen zwar global durchaus Sinn, wie z. B. ‚Schutz der Wildnis‘, verzerren jedoch aufgrund ihrer Nichtrelevanz für bestimmte Länder (wie relativ überbevölkerte Länder ohne eigentliche Wildnisgebiete wie Deutschland), zum Teil in Verbindung mit starker Gewichtung, entsprechend überproportional das Performance-Ranking.

2.4 Vergleich mit existierenden Indizes

Eine umfassende Bestandsaufnahme und vergleichende Analyse von existierenden Indikatorensets bzw. Indikatorensystemen, die sich auf die vergleichende Untersuchung von nationalen Umweltleistungen konzentrieren, mit dem Environmental Performance Index wurde im Rahmen dieser Studie nicht durchgeführt. Anzumerken ist hier, dass ein direkter Vergleich von aggregierten Indizes grundsätzlich methodisch schwierig ist, da jeder Index auf einer individuellen Methodik basiert und unterschiedliche qualitative und quantitative Aussagenwerte verfolgt werden. Ein Vergleich kann insofern immer nur methodische Trends identifizieren sowie Kohärenz und/oder Heterogenität der Ergebnisse abschätzen. Um insbesondere die EPI-Indikatorenauswahl, aber auch grundsätzlich die Datenlage für mögliche Indikatoren mit spezifischem Deutschland-Bezug besser einordnen zu können, soll hier jedoch ein kurzer vergleichender Blick auf nationale und zentrale europäische Indikatorensysteme geworfen werden.

Es gibt eine Reihe von internationalen Indikatorensystemen, deren Formulierung und Entwicklung überwiegend bei internationalen multilateralen und regionalen Organisationen angesiedelt ist. Zu nennen wären hier auf globaler Ebene die UN-Nachhaltigkeitsindikatoren-Initiative (UN DESA), die erwähnten MDG-Indikatoren (UN), der ‚Environmental Vulnerability Index‘ (SOPAC) als auch weitergefasste Umweltkonzepte und Studien mit elaborierten Indikatorensets, wie der „Ökologische Fußabdruck“ (ecological footprint/Redefining Progress) oder auch z. B. das Millennium Ecosystem Assessment. Für regionale Staatengruppen bzw. auf regionaler Ebene sind insbesondere die OECD-Indikatoren als auch die Kernindikatoren der Europäischen Umweltagentur (EEA) zu nennen. Für Deutschland ist vom Umweltbundesamt ein umfassendes Kernindikatorensystem in Ergänzung des nationalen Nachhaltigkeitsindikatorensystems entwickelt worden sowie der DUX, der Deutsche Umweltindex, der mit wenigen aggregierten Kernindikatoren den Fortschritt der Zielerreichung im Umweltschutz in Deutschland widerspiegelt.

Globale Ebene

Eine kurze Bestandsaufnahme globaler Indikatorensets bzw. Indizes zeigt, daß der Environmental Performance Index mit seinem Anspruch, ein *international vergleichender Umweltindex* zu sein, durchaus eine Pionierleistung darstellt. Der ‚*Environmental Vulnerability Index*‘ (EVI), entwickelt von der South Pacific Applied Geoscience Commission (SOPAC) ist, trotz eines umfassenderen Länderbezuges, in erster Linie entwickelt worden, um die Entwicklung von Umweltproblematiken einer bestimmten politischen Staatengruppe (Kleine Inselstaaten) unter einem spezifischen Blickwinkel (Anfälligkeit für Umweltprobleme) beobachten zu können. Die Auswahl der Indikatoren ist dementsprechend spezifisch auf dieses Anliegen zugeschnitten. Der EVI basiert auf 50 Variablen, um die Vulnerabilität eines Landes zu bewerten, die zugleich Umweltzustand als auch Umweltleistungen eines Staates bewerten. Der Verfasser des ‚*Ökologischen Fußabdruckes*‘ definiert bzw. versteht seine

Arbeit nicht als Indikatorenset bzw. Index, sondern als ein umfassendes *Umweltkonzept*, das sich darüber hinaus eindeutig auf die Untersuchung bestimmter Umweltmedien bzw. Material- und Rohstoffflüsse konzentriert. In diesem Bezugsrahmen ist der EPI ein *klassischer Umweltindex* ohne spezifische Perspektive auf bestimmte Umweltthemen oder Konzentration auf regionale Staaten- gruppen, und vor diesem Hintergrund ein Pionierindex.

Regionale Ebene

Für Europa als auch die OECD-Region gibt es hingegen bereits vergleichende Indikatoren- systeme/Indizes, die sowohl in ihrer Datenlage, als auch Indikatorenauswahl qualitativ deutlich weiterentwickelter sind als der EPI.

Die *OECD* ist eine der Pionier-Organisationen im Bereich Indikatorenentwicklung und hat zugleich mehrere Indikatorensets entwickelt, die von einem ‚Key Indikator Set‘ mit 10 Indikatoren zu einem Kernindikatorenset mit 50 Indikatoren zu einem noch umfangreicheren Sektor-Indikatorenset reichen (OECD 2003, S. 4). Die OECD hat im Rahmen der Indikatorenentwicklung das sogenannte „Pressure-state-response (PSR) model“ in die wissenschaftliche Diskussion eingeführt. Die OECD kennzeichnet in ihren Veröffentlichungen deutlich, welche Indikatoren aufgrund zufriedenstellender Datenlage und methodischer Berechnungen bereits vergleichend verwendet werden und welches mögliche zukünftige Indikatoren sind, an denen gearbeitet wird. Die OECD vertritt die Auffassung, dass es kein international wissenschaftlich aussagekräftiges vergleichendes Indikatorenset geben kann, sondern verfolgt im Rahmen ihrer vergleichenden Umweltanalysen einen Ansatz, bei dem eine Reihe von ausgesuchten Kernindikatoren mit nationalen Indikatoren ergänzt werden. Die bekannten *Environmental Performance Reviews* der OECD, die Umwelterfolge von OECD-Mitgliedstaaten in einem komplexen Peer-Group-Prozess qualitativ bewerten, verwenden das OECD-Indikatoren-Menu, jeweils vervollständigt durch spezifische nationale Indikatoren. Die OECD verzichtet zudem auf medienwirksame Länderrankings. Der letzte *Environmental Performance Review* für Deutschland sieht insbesondere nationale Herausforderungen in der Umweltpolitik in den Bereichen Naturschutz, Klimagasemissionen, Abwasserentsorgung und -infrastruktur, Abfallentsorgung, der Nitrat-Belastung von Gewässern und der Anwendung ökonomischer Instrumente.

Die Europäische Umweltagentur (EEA) hat während der letzten Jahre im Rahmen eines langfristigen Konsultationsprozesses mit allen EU-Mitgliedstaaten 37 Kernindikatoren identifiziert, die einen annähernd kohärenten Vergleich von Umweltleistungen anhand von Indikatoren erlauben. Die Auswahl der Indikatoren ist angelehnt an Umweltpolitikziele auf EU-Ebene (EU-Umweltprogramme) und wird durch Datenverfügbarkeit (verfügbare und routinemäßig erhobene Daten aus den Mitgliedsstaaten) bestimmt. Zielsetzung des EEA-Indikatorenkernsets ist es, die Datenqualität der gelieferten Länderdaten zu verbessern und Aufmerksamkeit auf die Datenqualität zu lenken.

Das Kernset der *Europäischen Umweltagentur (EEA)* beinhaltet insgesamt 37 aggregierte Indikatoren zu elf verschiedenen Umweltbereichen: Luftqualität (6 Indikatoren), Ozonschutz (1), Klima-Veränderungen (4), Biodiversität (4), Boden (2), Wasser (7), Abfall (2), Landwirtschaft (2), Energie (5), Fischerei (3), und Transport (3). Eine Durchsicht der EEA-Indikatorenrankings zeigt Deutschland, ähnlich wie beim EPI, auf einem mittleren Platz mit negativeren Indikatorwerten insbesondere bei Pro-Kopf-Verbrauch (Klimagasemissionen, Wasser- und Energieverbrauch, Abfallmengen).

In einem direkten Vergleich mit den EEA-Indikatoren wird das Fehlen zentraler Indikatoren beim EPI offensichtlich, die es derzeit nicht erlauben, für Industrieländer wichtige Umweltmedien bzw. spezifische Umweltprobleme abzubilden und zu bewerten (vgl. Tabelle 2). Dieses gilt insbesondere für die Umweltbereiche Abfall, Chemikalien, Böden und Verkehr.

Nationale Ebene

Ein kurzer Blick auf bestehende nationale Indikatorensysteme verdeutlicht, inwieweit insbesondere die bisherige Indikatorenauswahl sowie die Konzeption einzelner Indikatoren des EPI die Relevanz für die Bewertung deutscher Umweltpolitik deutlich einschränken.

In seiner methodischen Konzeption und Zielsetzung (Öffentlichkeitswirksam) kommt dem EPI der Deutsche Umweltindex, kurz DUX genannt, am Nächsten. Das Umweltbundesamt hat diesen Kennwert konzeptionalisiert, der in einer einzigen Zahl den Fortschritt der Zielerreichung im Umweltschutz in Deutschland widerspiegeln soll. Der DUX setzt sich aus den unterschiedlichen Werten von 9 aggregierten Einzelindikatoren zusammen, die die wichtigsten Themenschwerpunkte des Umweltschutzes in Deutschland abdecken und mit politischen Zielvorgaben verbunden sind. Die Indikatoren des Umwelt-Barometers stehen für Klima, Luftqualität, Boden (Flächenverbrauch), Wasser, Energieproduktivität, Rohstoffproduktivität, Mobilität, Landwirtschaft (N-Überschuss) und Artenvielfalt. Der DUX verwendet, ebenso wie der EPI, in seinem methodischen Aufbau einen ‚Nähe-zum-Ziel-Ansatz‘. Jeder Einzelwert kann maximal 1000 Punkte erreichen. Allen Indikatoren liegen quantitative Ziele zu Grunde und die Anzahl der Punkte ist ein Maß für die Erreichung dieses Ziels gegenüber dem Bezugsjahr. Die inhaltliche Ausgestaltung der einzelnen Indikatoren steht im Selbstverständnis des Umweltbundesamtes noch am Anfang und es ist geplant, durch methodische

Fortschritte und die Schließung zur Zeit noch bestehender Datenlücken dieses Umwelt-Barometer weiterzuentwickeln. Die quantitativen Ziele des DUX leiten sich aus deutschen sowie europäischen politischen Umweltzielsetzungen ab und sind dementsprechend wissenschaftlich deutlicher auf spezifische Industrieländerprobleme zugeschnitten und vermögen daher tendenziell Entwicklungen im Umweltschutz realistischer und präziser abbilden.

Das *Umwelt-Kernindikatorensystem (KIS)* des Umweltbundesamtes verfolgt ebenfalls das Ziel, politische Entscheidungsträger, Öffentlichkeit und Medien aktuell und komprimiert über umweltbezogene Fortschritte in Deutschland zu informieren. Die Indikatoren wurden nach umweltpolitischen Prioritäten in Deutschland sowie nach einer möglichst großen Vergleichbarkeit mit den wichtigsten internationalen Indikatoren ausgesucht. Das KIS ergänzt zudem die Umweltindikatoren des nationalen Nachhaltigkeits-Indikatorensatzes um eine Vielzahl weiterer Indikatoren, mit denen umfassend Ursache und Wirkungen von Umweltbelastungen abgebildet werden können.

Das KIS umfasst 16 Umweltthemen, die problemorientiert nach Ursache und Wirkung untergliedert sind, um der Komplexität der Umweltprobleme gerecht zu werden und ist durch mehr als 50 Indikatoren definiert. Soweit möglich, werden die Umweltrends durch Vergleich mit quantifizierten Umweltzielen bewertet. Zu den Bewertungsgrundlagen zählen methodisch betrachtet Umweltqualitätsziele, die den angestrebten Umweltzustand beschreiben, Umwelthandlungsziele, die helfen, die Qualitätsziele zu erreichen sowie Umweltqualitätsstandards, die den zu erreichenden oder einzuhaltenden Wert für ein vorgegebenes Umweltqualitätsziel kennzeichnen.

Das KIS gleicht in seiner Konzeption mit einer Kombination aus Ursache und Wirkungen von Umweltbelastungen mehr dem OECD-PSR-Modell als dem EPI. Ein Vergleich der Indikatorenbreite, die hier für Deutschland konzipiert worden ist, macht hier insbesondere die Begrenztheit der Auswahl der EPI-Indikatoren deutlich.

Grundsätzlich werden Indizes/aggregierte Indikatorensysteme, die nicht nur überwiegend quantitativ, sondern auch qualitativ individuell mit Bewertungen auf ein Land zugeschnitten sind (siehe insbesondere die OECD-Ansätze), sehr viel konkrete Aussagen zu Umwelleistungen generieren. Im Vergleich insbesondere mit existierenden, in langjährigen Konsultationen erarbeiteten *regional-spezifischen* Indikatorensatzes (OECD, EEA), liefert der EPI für Deutschland weder methodisch noch wissenschaftlich zentrale neue Botschaften.

2.5 Environmental Sustainability Index (ESI)

Der ESI, das erste gemeinsame Produkt des Autorenteam von Yale und Columbia im Auftrag des Weltwirtschaftsforum Davos, ist als Index mit der ambitionierten Zielsetzung konzipiert worden, eine Art Nachhaltigkeitsprofil von Staaten zu konstruieren, die es erlauben, seine grundsätzlichen Kapazitäten zur langfristigen Bewältigung von Umweltproblemen über einen längeren Zeitraum einzustufen.

Im Gesamtranking des ESI kommt Deutschland auf Platz 31 von insgesamt 146 bewerteten Nationen (13. Platz unter OECD-Ländern und damit eine Platzierung im hinteren Bereich). Als negativ, d. h. wenig nachhaltig wurden für Deutschland insbesondere die hohe Umweltbelastung (Umweltsystemzustand), d. h. eine hoch belastete Umwelt sowie der augenblickliche Stand der Umweltschutzvorkehrungen bewertet. Andererseits wurde dem Land jedoch auch ein hohes Problembewusstsein und das Vorhandensein ausreichender Kapazitäten bescheinigt, nachhaltigere Politik verfolgen und einleiten zu können (vgl. ESI, Executive Summary, S. 4).

Der ESI basiert auf einer Indexkonzeption, bei der 76 Datensets zu 21 Nachhaltigkeitsindikatoren zusammengefasst worden sind. Diese 21 Indikatoren zielen darauf ab, einen Vergleich der Nachhaltigkeitsprofile von Staaten anhand fünf zentraler Politikategorien vornehmen zu können:

- Umweltsystemzustand,
- Reduktion von Umweltbelastungen,
- Reduktion der menschlichen Vulnerabilität,
- gesellschaftliche und institutionelle Kapazitäten, auf Umweltherausforderungen zu reagieren,
- Globale Umweltverantwortung.

Die Variablen und Indikatoren basieren auf dem inzwischen fest etablierten OECD-Pressure-State-Response-Model. Ähnlich wie beim EPI erfolgte die Auswahl der Variablen und Indikatoren anhand einer Kombination aus Expertenmeinungen, Literaturdurchsicht und der Bewertung vorhandener internationaler Datensets. Methodisch unterscheidet sich der ESI vom EPI vor allem durch die Referenzgröße der Bewertung. Die vergleichende Länderbewertung im ESI erfolgt nicht anhand eines „Nähe-zum-Ziel“ Ansatzes, sondern es wird das jeweils bestplatzierte Land als absolutes Ziel gesetzt. Der EPI verfolgt in diesem Sinne ein sehr viel rigorosere Qualitätsbewertung, da er absolute Umweltzielgrößen im Vorfeld determiniert hat.

Bisherige wissenschaftliche Auseinandersetzungen mit dem ESI haben gravierende methodische Mängel herausgearbeitet, die nicht die Intention, aber den allgemeinen Aussagewert des ESI stark infragestellen (vgl. u.a. Wackernagel (2001) und Murthy, Bhanu & Jha, Raghbendra (2003)). Folgende Kritikpunkte sind genannt worden:

- So wird dem ESI eine ungenaue und nicht kohärente Definition von ‚Environmental sustainability‘ attestiert, die zudem bei der Auswahl der Indikatoren die soziale Seite viel zu einseitig betone.
- Die Stringenz der Indexkonzeption des ESI wird als mangelhaft dahingehend bewertet, als dass statistische Verfahren nur sehr selektiv eingesetzt worden sind bzw. gar nicht (z.B. Fehlen einer Sensibilitätsanalyse); unrealistische Gewichtungen von Indikatoren vorgenommen wurden, die

teilweise nur auf einigen (wenigen) Expertenaussagen basieren; Umweltzustände, Umweltflüsse und politische Intentionen in Form von Indikatoren miteinander vermischt werden, die nicht vergleichbar sind; sowie das generelle Fehlen von ausreichenden Datensets.

Das der ESI nicht in absehbarer Zeit weiterentwickelt bzw. eventuell ganz eingestellt wird, liegt nicht zuletzt in seinen inzwischen auch von den ESI-Autoren anerkannten methodischen Mängeln begründet. Die Aussagekraft des ESI für Deutschland ist daher auch nicht als besonders relevant einzuschätzen.

III. Schlussfolgerungen

3.1 Politische und wissenschaftliche Relevanz des EPI

Wie bereits hervorgehoben, sind zusammengesetzte Indizes *grundsätzlich eher wenig geeignet*, um die Komplexität von Leistungen ('performance') und Politikentwicklungen vollständig zu reflektieren und insbesondere den qualitativen Zusammenhang zwischen Indikatoren aufzuzeigen. Zu fragen ist daher, ob ein solcher international vergleichender Index wissenschaftlich überhaupt Sinn macht und ob der Anspruch der EPI-Autoren, einen Index mit solider international vergleichender Politikanalyse zu entwickeln, nicht zu hochgegriffen ist.

Zu diesem Zeitpunkt kann nicht konzediert werden, dass der Anspruch, einen wissenschaftlich soliden vergleichenden Index zu etablieren, bislang erreicht worden ist. Die Aussagekraft des EPI speziell für Deutschland ist aufgrund der diskutierten methodischen Mängel und mageren Datenverwendung gering und im Vergleich mit regionalspezifischen Indikatorensätzen insbesondere der OECD und EEA (und anderen qualitativen Forschungstudien) nicht weiterführend. Die nachhaltige mediale und politische Aufmerksamkeit, die der EPI im Rahmen seiner kurzen Existenz jedoch bereits generiert hat, ist jedoch positiv zu bewerten, da sich hieraus weitere Ansatzpunkte ergeben können, insbesondere vergleichende Umweltdatenqualität und -quantität zu verbessern.

Trotz aller Kritikpunkte und wissenschaftlichen Einschränkungen (Datenlage, Methodik der Indikatorenauswahl etc.) sind sowohl die politische sowie wissenschaftliche Relevanz des Environmental Performance Index aus mehrerlei Gründen als vorhanden einzustufen.

Auf internationaler Ebene gab es bislang nur sehr wenige Versuche, einen vergleichenden *Umweltindex* zu entwickeln (z.B. Environmental Vulnerability Index), und der EPI sticht hier insofern als eine Pionierleistung hervor, als das er keine spezifischen Blickwinkel verfolgt (spezifische Länder oder Umweltmedien) und einen wirklich umfassenden internationalen Vergleich anstrebt. Zwar gibt es

vergleichsweise eindeutig qualitativ bessere und ausgereifere Indikatorsets auf regionaler Ebene (EEA-Indikatorensets, OECD-Indikatoren), die erheblich mehr wissenschaftliche Relevanz für die Einschätzung deutscher Umweltpolitikfortschritte haben. Doch betrifft dies Ländergruppen mit ähnlich guter Datenlage. Im *globalen* Vergleich könnte man den EPI derzeit als einen ‚*Einäugigen Index unter Blinden*‘ bezeichnen.

Die Bedeutung des Environmental Performance Index liegt darin begründet, dass er als explizit *politischer* Index konzipiert wurde, der darauf abzielt, eine internationale Debatte über wissenschaftlich fundierte Methoden und Methodenentwicklung anzuregen (und die Identifikation von *best practices* zwischen Peer-Gruppen zu fördern) und dazu hat der EPI in einer beeindruckenden Weise beigetragen. Einer Kombination aus intelligenter Öffentlichkeitsarbeit, prominenten Verfassern (bzw. international renommierten Forschungseinrichtungen) und einem medienwirksamen Auftraggeber (Davos Weltwirtschaftsforum) ist es gelungen, politische und wissenschaftliche Aufmerksamkeit auf das Thema Indikatoren und Daten zu lenken, die in ihrem Ausmaß ungewöhnlich und der Sache dienlich ist. Wissenschaftliche Diskussionen um Indikatoren und die Qualität von internationalen Daten gibt es; sie werden jedoch selten so prominent in renommierten Tages- und Wochenzeitungen hineingetragen. Trotz gravierender Datenprobleme und eindeutiger methodischer Mängel hat der EPI eine ungewöhnliche Öffentlichkeit und Medienaufmerksamkeit erzielt, die es trotz zweifelhafter Länderrankings sowohl (innen-)politisch als auch wissenschaftlich im weiteren aktiv zu nutzen gilt.

Die Überlegungen und ersten Versuche der EPI-Autoren, mittels regionalspezifischer *Peergruppen-Vergleiche* genauere Aussagen zu Umweltleistungen in verschiedenen Umweltbereichen zu liefern, erscheint als eine Möglichkeit, die es lohnen würde zu vertiefen.

Der Environmental Performance Index ist im Sinne seiner Auftraggeber als eine zielgerichtete wissenschaftliche Ergänzung für die derzeit geltenden internationalen Entwicklungsziele der Vereinten Nationen konzipiert worden. Der Environmental Performance Index hat sich zur Aufgabe gesetzt, die umweltpolitische Dimension der MDGs mit einer wissenschaftlich fundierten Auswahl an Umweltqualitätszielen und einem international vergleichbar und messbaren Indikatorenset zu ergänzen und in diesem Rahmen auch auf die nach wie vor sehr dürftige internationale Datenlage zu vielen Umweltstoffen und -problemen aufmerksam zu machen und die Notwendigkeit für verbesserte statistische Datensammlungen und Indikatoren hervorzuheben.

Angesichts der großen Anzahl an Entwicklungsländern, die MDG-Berichte und Strategien formulieren⁷ und sich in diesem Zusammenhang auch mit Umweltindikatoren und -indizes auseinandersetzen,

⁷ Vgl. UNDP (2006), *Making Progress on Environmental Sustainability: lessons and recommendations from a review of over 150 MDG country experiences*, October 2006, <http://www.undp.org/fssd/docs/mdg7english.pdf>

bietet der EPI eine Möglichkeit, bei methodischer Weiterentwicklung wichtige wissenschaftliche Grundsteine zu legen und Indikatoren- und Datendebatten anzustoßen.

3.2 Mögliche methodische Anpassungen

Der EPI deckt – auch im Verständnis seiner Autoren – in vielen Bereichen nicht das volle Spektrum der Herausforderungen ab und insbesondere fehlen Daten zu folgenden Bereichen, die es nicht ermöglichen, sinnvolle Indikatoren zu konzeptionalisieren, die bei besserer Datenlage grundsätzlich in jeden guten Umweltindex gehören sollten:

- Abfall (Abfallverwertung und -recycling, Abfallbeseitigung),
- Chemikalien (Auswirkungen giftiger Chemikalien, Schwermetalle),
- Luftverschmutzung (SO₂-Emissionen und Saurer Regen),
- Bodenschutz (Erosion, Bodenproduktivität),
- Treibhausgasemissionen (außer CO₂) und
- Ökosystemprobleme (u.a. Verlust an Feuchtgebieten und Zersiedelung).

Nach Einschätzung der EPI-Autoren hatte es sich insbesondere als schwierig erwiesen, vergleichbare gute Datensets zu zentralen Verschmutzungskonzentrationen in den klassischen Bereichen **Wasser** und **Luft** ausfindig zu machen, hier wird die internationale Datenlage als besonders dürrig eingeschätzt.

Generelle methodische Verbesserungen, von denen der EPI profitieren würde, liegen in den folgenden Bereichen:

- Es nicht zu erwarten, dass sich in vielen Bereichen die internationale Datenlage zu vielen Stoffen und Umweltmedien schnell verbessert. Vor diesem Hintergrund könnte eine umfassendere, internationale Bestandsaufnahme und gründlichere Auswahl von existierenden wissenschaftlichen Modellberechnungen bzw. deren Datenverarbeitung ggf. die Identifizierung neuer Datenzusammenstellungen und Indikatorkonzeptionen ermöglichen. Hier könnte eine verstärkte Zusammenarbeit zwischen internationalen Organisationen, zuständigen nationalen Umweltbehörden und entsprechenden Forschungseinrichtungen (Universitäten, Forschungsinstitute etc.) dazu beitragen, Datenvorlagen und Datenverarbeitung transparenter zu gestalten und auch leichter zugänglich zu machen. Partizipative Verfahren bei der Entwicklung, Diskussion und Konzeption von Indikatoren haben sich insbesondere bereits auf regionaler Ebene politisch und wissenschaftlich bewährt (siehe EEA- und OECD-Verfahren) und sollten auf internationaler Ebene bzw. im Rahmen des EPI verstärkt wahrgenommen werden.

- Internationale Umwelttrends bzw. die Berichterstattung internationaler Umweltorganisationen haben insbesondere Chemikalien, Bodendegradierung und Klimaveränderungen als die drängendsten bzw. komplexesten internationalen Umweltprobleme in den kommenden Jahren benannt. Auch wenn es grundsätzlich schwierig ist, Rankings von Problemlagen vorzunehmen, sollten sich Indikatorenentwicklungen von neuen Indikatoren besonders um diese Themenbereiche bemühen.

Grundsätzlich sind die meisten aggregierten Indikatorkonzeptionen methodisch kritisierbar und in Frage zu stellen. Im Falle des EPI und auch mit Blick auf die Ergebnisse für Deutschland, sollten insbesondere die folgenden Indikatoren einer intensiven Prüfung für alternative Konzeptionen unterzogen werden:

- Der Indikator zu landwirtschaftlichen Subventionen basiert auf methodisch nicht vergleichbaren Daten (EU/WTO-Datengemisch) und führt zu verzerrten Aussagen bzw. Rankings. Alternative Indikatorensets hier beinhalten Indikatoren, die den *Anteil der Flächen mit ökologischer Landwirtschaft an der landwirtschaftlich genutzten Fläche* (KIS) oder *Gebiete mit ökologischer Landwirtschaft* (EEA) berechnen, d. h. sich nur auf produktive Umweltsubventionen konzentrieren. Eine Anlehnung an diese Form der Berechnung – unter Berücksichtigung, dass international vergleichbare Daten vorliegen – wäre hier ein Vorschlag.
- Die Indikatoren zu Biodiversität, insbesondere die Indikatoren ‚Ökoregionschutz‘ und ‚Wildnisschutz‘, sind in ihrer Bewertung von Biodiversität rein quantitativ orientiert. Es ist jedoch wissenschaftlich allgemein anerkannt, dass bei der Bewertung von Naturschutzgebieten ebenso eine Bewertung des Management und Monitorings, d. h. qualitative Aspekte zentral sind und hier die Gefahr besteht, Ausweisungen auf dem Papier, überproportional zu bewerten. Zudem fehlt als ein wichtiger Indikator der Bereich des Artenschutzes, d. h. eine Ausweitung von Flora zu Fauna bei der Behandlung von Biodiversität, ein Indikator, der zumindest in allen anderen hier zitierten Umweltindizes vorkommt. Hier sollte grundsätzlich überlegt werden, mehr qualitativ orientierte und ggf. neue Indikatoren zu identifizieren, um diese Politikategorie befriedigender darstellen zu können.

Sollte der EPI – und die Verfasser verstehen das Werk explizit als ‚Pilot-Index‘ – regelmäßig methodisch weitergeführt und veröffentlicht werden, besteht hier ein interessantes Potential, bei verbesserter Datenentwicklung einen qualitativ soliden internationalen Umweltindex langfristig zu etablieren sowie vertiefte nationale Debatten zu Datenqualität und -quantität in Ländern anzustoßen.

Abkürzungen:

AMIS	Air Management Information System
BfN	Bundesamt für Naturschutz
CIESIN	Center for International Earth Science Information Network
DESA	Department of Economic and Social Affairs
DUX	Deutscher Umweltindex
ECEH	Europäisches Zentrum für Umwelt und Gesundheit
EEZ	Exclusive Economic Zones
EIA/DOE	International Energy Administration/US-Department of Energy
EPI	Environmental Performance Index
ESI	Environmental Sustainability Index
EVI	Environmental Vulnerability Index
EU	Europäische Union
EUROSTAT	Council on European Statistics
FAO	United Nations Food and Agriculture Organization
GIS	Geographic Information System
IEA	International Energy Annual
IEA	International Energy Agency
IUCN	World Conservation Union
MDGs	Millennium Development Goals
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development
PPP	Power Purchasing Parity
SOPAC	Pacific Islands Applied Geoscience Commission
ITTO	International Tropical Timber Organization
UBA	Umweltbundesamt
UNECE	UN Economic Commission for Europe
UNEP	United Nations Environment Programme
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNICEF	United Nations Children's Fund
WCMC	World Conservation Monitoring Centre
WCS	Wildlife Conservation Society
WDPA	World Database on Protected Areas
WHO	World Health Organization
WMO	World Meteorological Organization
WTO	World Trade Organization
WSAG	Water Systems Analysis Group
WWAP	World Water Assessment Programme
WWDR	World Water Development Group
WWF	World Wildlife Foundation

V. Literaturverzeichnis

- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2005), *Jahresbericht über staatliche Beihilfen im Agrarsektor 2005*, „Notified aid“, http://www.bmelv.de/nn_754188/SharedDocs/downloads/04-Landwirtschaft/Förderung/Beihilfen/2005/NotifiedAid.templateId=raw.property=publicationFile.pdf/NotifiedAid.pdf
- Bunce, M. (1995): *“Topographic and climate data –The European Land”*, Bonn 1995
- Bundeamt für Naturschutz (1994), *“Map of Natural Vegetation of Europe*, Bonn 1994
- Carbon Dioxide Information Analysis Center, U.S. Department of Energy: http://cdiac.esd.ornl.gov/trends/emis/tre_coun.htm
- Desai, Manish A., Sumi Mehta, Kirk R. Smith (2004): Indoor smoke from solid fuels: *Assessing the environmental burden of disease, WHO Environmental burden of disease series* No. 4, 2004, WHO, http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/9241591358/en/
- Döll, P., Siebert, S. 2000, *“A digital global map of irrigated areas”*. *ICID Journal*, 49(2), 55-66.
- European Environmental Agency, *EEA Core Set of Indicators*, <http://themes.eea.europa.eu/IMS/CSI>
- European Commission, Directorate General, Joint Research Centre, *Composite Indicators: An information server on composite indicators*: <http://farmweb.jrc.ec.europa.eu/ci/>
- Europäische Kommission, *“Accompanying the 33rd Financial Report on the European Agricultural Guidance and Guarantee Fund, Guarantee Section - 2003 Financial Year [COM(2004)715 final]*, online: http://europa.eu.int/comm/agriculture/fin/finrep03/annexe_fr.pdf
- EUROSTAT:http://epp.eurostat.cec.eu.int/portal/page?_pageid=0,1136206,0_45570467&_dad=portal&_schema=PORTAL
- FAO: State of the World's Forests 2005, www.fao.org/documents/ und <http://www.fao.org/docrep/007/y5574e/y5574e00.htm>
- FAO Forest database FAOSTAT, <http://faostat.org/faostat>
- FAO 1993-1998 (Fischerei): <http://faostat.fao.org/site/504/DesktopDefault.aspx?PageID=504>
- Green, P. A., C. J. Vörösmarty, M. Meybeck, J. N. Galloway, B. J. Peterson, and E. W. Boyer. 2004, *“Preindustrial and contemporary fluxes of nitrogen through rivers: a global assessment based on topology”*, *Biogeochemistry*, 68:71-105.
- Horowitz, L. W., Walters, S., Mauzerall, D. L., Emmons, L. K., Rasch, P. J., Granier, C., Tie, X., Lamarque, J.-F., Schultz, M. G., Tyndall, G. S., Orlando, J. J., and Brasseur, G. P., *“A Global Simulation of Tropospheric Ozone and Related Tracers: Description and Evaluation of MOZART, Version 2.”* *J. of Geophys. Res.*, 108 (D24), 4784, doi:10.1029/2002JD002853, 2003, http://www.gfdl.noaa.gov/~lwh/mozart/moz2_paper.pdf.
- International Energy Administration: *International Energy Annual 2003*, Department of Energy/US Government, Table E.1: <http://www.eia.doe.gov/emeu/iea/wecbtu.html>

- Murthy, Bhanu, and Jha, Raghendra (2003), *A Critique of the Environmental Sustainability Index*, Australian National University, *Discussion Paper*
- Nardo, M. M. Saisana, A. Saltelli and S. Tarantola (EC/JRC), A. Hoffman and E. Giovannini (OECD), *Handbook On Constructing Composite Indicators: Methodology And User Guide*, OECD Statistics Working Paper
<http://farmweb.jrc.ec.europa.eu/ci/Document/EUR%2021682%20EN.pdf>
- Nardo ,Michela, Saisana, Andrea, Saltelli & Stefano Tarantola, "*Tools for Composite Indicator Building*", European Commission, Directorate General, Joint Research Centre, Version: 2006 January 23 <http://farmweb.jrc.ec.europa.eu/ci/Document/EUR%2021682%20EN.pdf>
- OECD (2003), *OECD Environmental Indicators- development, measurement and use*, reference paper, <http://www.oecd.org/dataoecd/7/47/24993546.pdf>
- SOPAC, *Environmental Vulnerability Index*, Indikator 34 „Overfishing“, <http://www.sopac.org/tiki/tiki-index.php?page=EV>
- Umweltbundesamt, *Das Umwelt-Kernindikatorensystem des Umweltbundesamtes (KIS)*, <http://www.env-it.de/umweltdaten/public/theme.do:?nodeident=2702>
- Umweltbundesamt, *DUX – Der Deutsche Umweltindex*, <http://www.umweltbundesamt.de/dux/dux.htm>
- Umweltbundesamt, *Umweltdaten Deutschland Online*, <http://www.env-it.de/umweltdaten/public/theme.do;jsessionid=39155D6F53EEBB0EA1CB7ABBF2171840?nodeident=2700>
- UNEP WCMC & IUCN WCPA – 2004 World Database of Protected Areas: <http://maps.geog.umd.edu/WDP/WDP info/English/-WDP2005.html>
- UNDP (2006), *Making Progress on Environmental Sustainability: lessons and recommendations from a review of over 150 MDG country experiences*, October 2006, <http://www.undp.org/fssd/docs/mdg7english.pdf>
- Vörösmarty, C. J., C. A. Federer and A. L. Schloss. 1998, "*Evaporation functions compared on US watershed: Possible implications for global-scale water balance and terrestrial ecosystem modeling*, *Journal of Hydrology*, 207 (3-4): 147-169
- Vörösmarty, C. J., P. Green, J. Salisbury and R. B. Lammers. 2000, "*Global water resources: vulnerability from climate change and population growth*", *Science*, 289:284-288.
- Vörösmarty, C. J., E. M. Douglas, P. Green and C. Revenga. 2005, "*Geospatial Indicators of Emerging Water Stress: An Application to Africa*", *Ambio*, 34 (3): 230-236.
- Wackernagel, Mathis (2001), *Shortcomings of the Environmental Sustainability Index*. Notes by Mathis Wackernagel, *Redefining Progress*, February 10, 2001, online: <http://www.anti-lomborg.com/ESI%20critique.rtf>
- Water Supply and Sanitation Collaborative Council (2000), *Global Water Supply and Sanitation Assessment, 2000 Report*, Geneva and New York

- WHO/Europäischen Zentrum für Umwelt und Gesundheit (ECEH): WHO-ECEH Projekt „*Health Impact Assessment of Air Pollution*“ (1999)
- Wildlife Conservation Society und CIESIN/Columbia University: ‚*Human Footprint*‘, Daten online: (GIS Format) http://ciesin.columbia.edu/wild_areas und <http://www.wcs.org/humanfootprint>
- World Bank 2003: *World Development Indicators 2003*: <http://devdata.worldbank.org/dataonline/>
- World Bank, *World Development Indicators 2004*, <http://dev.data.worldbank.org/dataonline>
- World Health Report 2001: Annex Table 3: *Burden of disease in disability-adjusted life years (DAL Ys) by cause, sex and mortality stratum in WHO Regions*, estimates for 2000, http://www.who.int/whr/2001/en/annex3_en.pdf
- World Water Development Report II Daten online: <http://wwdrii.sr.unh.edu/download.html>
- World Wildlife Fund & National Geographic WWF *Federation Map: Terrestrial Ecoregions of the World*: <http://worldwildlife.org/wildworld>
- Yale Centre for Environmental Policy and Law, New Haven and Centre for International Earth Science Information Network (CIESIN)/Columbia University, New York (2005), *Environmental Sustainability Index*, Main Report and Appendix A-H
- Yale Centre for Environmental Policy and Law, New Haven and Centre for International Earth Science Information Network (CIESIN)/Columbia University, New York (2006), *Pilot 2006 Environmental Performance Index*, Main Report and Appendix A-H

Tabelle 1 : EPI Indikatoren, Ziele und Gewichtungen

Ziele /	Politikkategorie	Indikatoren	Datenquellen	Ziele	Zielquellen	Gewicht/ Kategorie im EPI in Prozent	
Environmental Health		Urban Particulates	World Bank, WHO	10 µg/m3	Expert judgment a	.13	.50
		Indoor Air Pollution	WHO	0% of house-holds using solid fuels	Expert judgment b	.22	
		Drinking Water	WHO-UNICEF Joint Monitoring Program	100% access	MDG 7, Target 10, Indicator 30	.22	
		Adequate Sanitation	WHO-UNICEF Joint Monitoring Program	100% access	MDG 7, Target 10, Indicator 31	.22	
		Child Mortality	UN Population Division	0 deaths per 1,000 pop aged 1-4	MDG 4, Target 5, Indicator 13	.21	
Ecosystem Vitality and Natural Resource Management	Air Quality	Urban Particulates	World Bank, WHO	10 µg/m3	Expert judgment a	.50	.10
		Regional Ozone	MOZART model	15 ppb	Expert judgment c	.50	
	Water Resources	Nitrogen Loading	UNH Water Systems Analysis Group	1 mg/liter	GEMS/Water expert group	.50	.10
		Water Consumption	UNH Water Systems Analysis Group	0% oversubscription	By definition	.50	
	Biodiversity and Habitat	Wilderness Protection	CIESIN, Wildlife Conservation Society	90% of wild areas protected	Linked to MDG 7, Target 9	.39	.10
		Ecoregion Protection	CIESIN	10% for all biomes	Convention on Biological Diversity	.39	
		Timber Harvest Rate	FAO	3%	Expert judgment d	.15	
		Water Consumption	UNH Water Systems Analysis Group	0% oversubscription	By definition	.07	
	Productive Natural Resources	Timber Harvest Rate	FAO	3%	Expert judgment d	.33	.10
		Overfishing	South Pacific Applied Geosciences Commission	No overfishing	By definition	.33	
		Agricultural Subsidies	WTO, USDA-ERS, EU	0%	GATT and WTO agreements	.33	
	Sustainable Energy	Energy Efficiency	Energy Information Administration	1,650 Terajoules per million \$ GDP	Linked to MDG 7, Target 9, Indicator 27	.43	.10
		Renewable Energy	Energy Information Administration	100%	Johannesburg Plan of Implementation	.10	
		CO2per GDP	Carbon Dioxide Information Analysis Center	0 net emissions	Expert judgment e	.47	

Quelle: EPI 2006, Main report, S. 14.

* Note: Full indicator names, definitions, and data sources are provided in Appendix H.

a Determined in consultation with Kiran Pandey from the World Bank and other air pollution experts;

b Determined in consultation with Kirk Smith and Daniel Kammen at UC Berkeley and the indoor air pollution literature;

c Determined in consultation with Denise Mauzerall and her air pollution team at Princeton University;

d Determined in consultation with Lloyd Irland and Chad Oliver from the Yale School of Forestry and Environmental Studies;

e Strict interpretation of the goal of the 1992 UN Framework Convention on Climate Change.

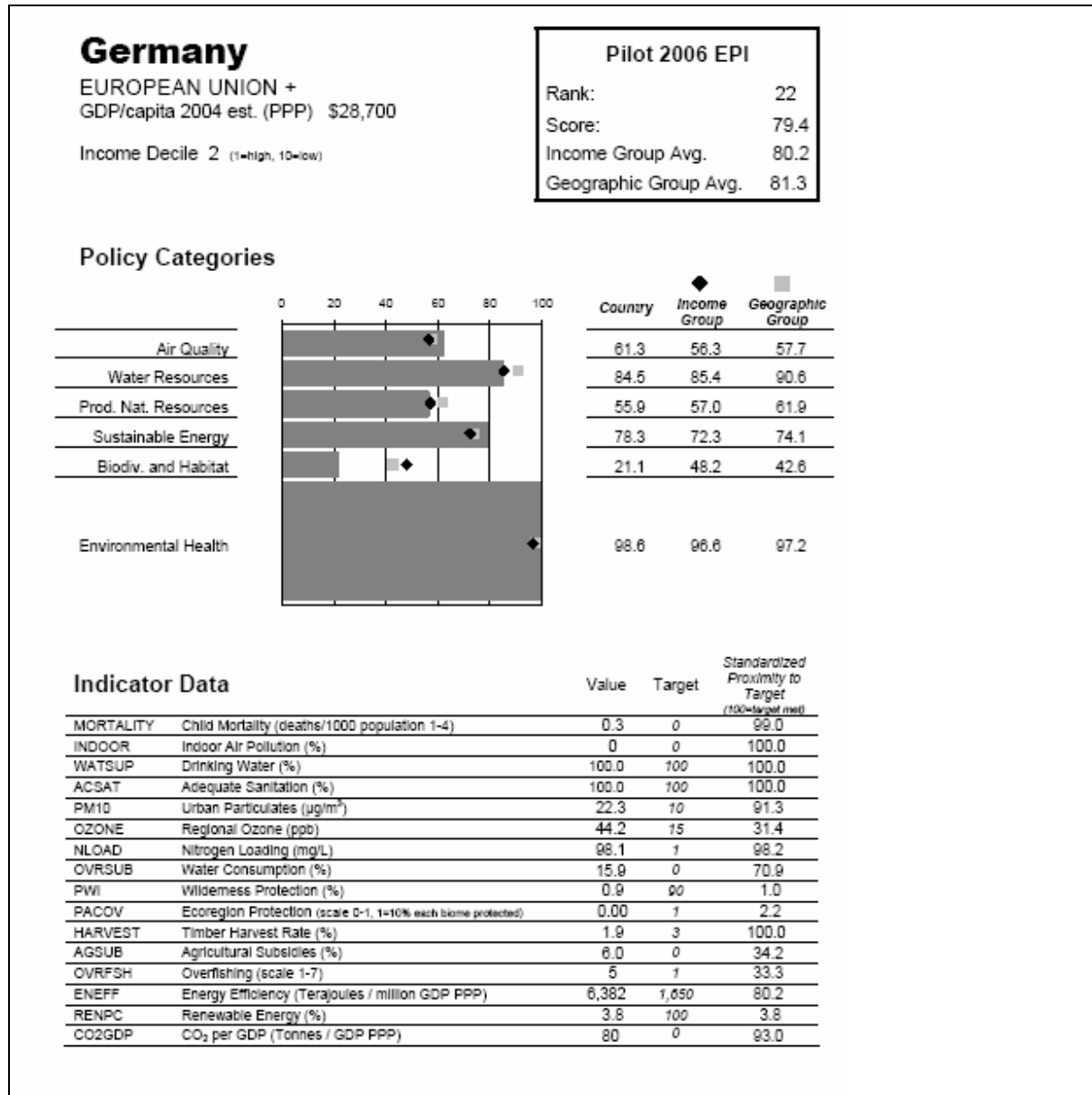
Erklärungen:

Rot = ohne Hilfsmittel rekonstruierbare bzw. zurückzufolgende Datenquellen für ein Land (zumeist VN-Daten) - 6 aus 16 Datenquellen.

Blau = Datenquellen basierend auf wissenschaftlichen Modellberechnungen (z.T. mit Verwendung von VN-Daten)

Grün = Daten aus VN-Datenbanken (nationale Zulieferung durch EEA oder direkt nationale Behörden)

Annex 1: EPI – Länderergebnis Deutschland



Quelle: Environmental Performance Index 2006 – Appendix C “Country Profiles”, S. 46.

Tabelle 2: EPI Gesamt-Ranking für ausgesuchte Industrie- und Schwellenländer

EPI - Ranking	Land	EPI- Wert
1	Neuseeland	88.0
2	Schweden	87.8
3	Finnland	87.0
5	Großbritannien	85.6
6	Österreich	85.2
7	Dänemark	84.2
8	Kanada	84.0
10	Irland	83.3
11	Portugal	82.9
12	Frankreich	82.5
13	Island	82.1
14	Japan	81.9
16	Schweiz	81.4
18	Norwegen	80.2
19	Griechenland	80.2
20	Australien	80.1
21	Italien	79.8
22	Deutschland	79.4
23	Spanien	79.2
27	Niederlande	78.7
28	USA	78.5
32	Russland	77.5
39	Belgien	75.9
94	China	56.2
118	Indien	47.7

Quelle: EPI 2006, Executive Summary, S. 3.

Annex 2: Datenquellenanalyse für Deutschland

Indikator Feinstaub:

Die ‚Development Economics Research Group‘ des Weltbank-Institutes hat ein Modell zur Berechnung von Feinstaub-Konzentrationen (PM10) in größeren urbanen Wohngebieten entwickelt, das sogenannte „Global Model of Ambient Particulates“, (unter Einschluss volkswirtschaftlicher, meteorologischer und demographischer Daten). Für die Modellrechnung wurden mehrheitlich die aktuell verfügbaren Daten der WHO weltweit zu Luftverschmutzung verwendet und ggf. durch weitere Daten der WHO oder nationalen Behörden zu TSP und PM10 ergänzt. Die verwendeten Daten entstammen mehrheitlich der WHO-Datenbank „Air Management Information System (AMIS)“, die zusammenfassende Statistiken zu Luftverschmutzung (Jahresdurchschnittswerte, Anzahl der Tage, an denen WHO-Richtlinien überschritten werden) enthält. AMIS wurde im Rahmen des WHO-Programmes „Healthy Cities“ entwickelt und diente dem Informationsaustausch zwischen Staaten; ab dem Jahr 2000 ist AMIS aufgrund fehlender Finanzierung nicht mehr weitergeführt worden. Die Daten der AMIS-Datenbank für Deutschland wurden von der Europäischen Umweltagentur geliefert, die wiederum ihre Daten vom Umweltbundesamt bezogen hat⁸. Die Daten selbst konnten nicht abgerufen werden, die verwendeten Daten für die Berechnungen dieses Indikators stammen jedoch direkt von der nationalen Umweltbehörde bzw. sind von dieser erhoben worden. Datenergänzungen für Europäische Städte wurden dem WHO-ECEH Projekt „Health Impact Assessment of Air Pollution“ (HIAAP) (1999) des WHO/Europäischen Zentrum für Umwelt und Gesundheit (ECEH) entnommen, das Daten von nationalen und lokalen Umweltbehörden verwendete. Für Deutschland wurde im Bericht in einer Fußnote festgehalten, dass 94 Messungen/Beobachtungen während der frühen 90er Jahre nicht eingeschlossen wurden, da angemessene erklärende Variablen nicht definiert werden konnten (Verweis auf anfängliche problematische Datenangleichungen zwischen BRD und früherer DDR).

Für Deutschland wurden mit dem Weltbank-GMAPS-Modell die Jahresdurchschnittswerte von PM10-Konzentrationen für insgesamt 83 Städte mit <100.000 Einwohnern errechnet, und darauf basierend ein Durchschnittswert für Deutschland von 22,3 µg/m³ kalkuliert.

Die derzeit geltende EU-Richtlinie 1999/30/EG legt für PM₁₀ einen Grenzwert von 40 µg/m³ als Jahresmittelwert fest, der ab 2005 nicht überschritten werden darf. Momentan wird der Grenzwert in Deutschland noch nicht bundesweit eingehalten. Messungen der gesundheitsrelevanten Schwebstaubfraktion PM₁₀ liegen bundesweit erst seit 1999 vor. Großräumig treten Jahresmittelwerte zwischen 25 und 50 µg/m³ auf. Da die Reduktionspotenziale für Staubemissionen bereits weitgehend ausgeschöpft sind, ist zu erwarten, dass die Staubkonzentrationen nur sehr langsam weiter abnehmen werden.⁹

Indikator Innenraumluftbelastung:

Der Indikator misst den prozentualen Anteil von Haushalten, die der Verbrennung von fossilen Energieträgern in Innenräumen ausgesetzt sind. Die WHO unterhält ein laufendes umfangreiches Forschungsprojekt zum Thema „Assessing the environmental burden of disease at national and local level“, das zahlreiche Veröffentlichungen zu verschiedenen Risikofaktoren umfasst. Ein Sub-Thema setzt sich mit der Problematik von Innenraum-Luftverschmutzung auseinander, die entsprechende wissenschaftliche WHO-Studie dazu inklusive Methodik, Kalkulation und Daten wurde als Grundlage für die Berechnung dieses Indikators ausgewählt. (WHO-Studie: *Indoor smoke from solid fuels: Assessing the environmental burden of disease, WHO Environmental burden of disease series No. 4,*

⁸ * Persönliche email -Kommunikation von WHO Büroleiter Michal Krzyzanowski, Europäisches WHO-Zentrum für Umwelt und Gesundheit, Büro Bonn, 10.11.2006

⁹ Vgl. Informationen des Umweltbundesamtes: <http://www.env-it.de/umweltdaten/public/theme.do?nodeIdent=2883>

2004). Die Studie versucht die gesundheitliche Belastung („disease burden“) von Innenraum-Luftverschmutzung, verursacht durch das Verbrennen von festen Energieträgern („exposure level“), in Verbindung zu setzen und zu quantifizieren. Als Kerndaten für die Berechnung werden hierbei der prozentuale Anteil der Bevölkerung, die dem Verbrennen von Energieträgern in Innenräumen ausgesetzt sind, benutzt (sog. exposure-level) als auch die Krankheitsbelastung der Bevölkerung (sog. disease burden). Als Daten wurden für das „exposure-level“ Daten aus nationalen Haushaltssurveys herangezogen, für die Krankheitsbelastung wurden Daten des World Health-Report 2001 zu dieser Kategorie verwendet. Die Daten bzw. Datenquellen für diesen Indikator werden im Rahmen der WHO-Studie nicht für einzelne Länder benannt und konnten aufgrund vager Quellenangaben nicht detailliert zurückverfolgt werden. Nach Angaben der Autoren der WHO-Studie sind überwiegend Daten aus nationalen Haushaltssurveys und von nationalen statistischen Behörden verwendet worden. Aufgrund der fehlenden offensichtlichen Relevanz dieses Indikators für Deutschland bzw. des 100% guten Ergebnisses wird die Bedeutung der Datenquellen hier als nicht besonders groß eingeschätzt.

Global betrachtet ist insbesondere die Innenraum-Luftverschmutzung durch das Verbrennen von festen Energieträgern ein dramatisches Gesundheitsproblem. Die Studie (bzw. der Indikator) untersucht daher nur einen Aspekt der gesamten Palette von Innenraum-Luftverschmutzung, die für Industrieländer, auf jeden Fall Deutschland, jedoch keine nennenswerte Relevanz besitzt. Generell ist das Thema Innenraum-Luftbelastung ein relevantes Thema in europäischen Ländern, allerdings jedoch nicht die vom Indikator erfasste spezifische Problematik. In Europa/Deutschland spielen Innenraumluftbelastungen insbesondere durch chemische und biologische Verunreinigungen und Ausdünstungen (u.a. Baustoffe, Farben, Lacke, m.E. alte Gasherde, Biozide, Schimmelpilze) eine Hauptrolle.

Indikator Trinkwasser:

Der Indikator misst den prozentualen Anteil der Bevölkerung mit Zugang zu sauberem Trinkwasser für die Jahre 1990 und 2002. Der Indikator ist direkt den MDGs entnommen worden. Die Berechnung erfolgte durch das MDG-Team in Zusammenarbeit mit weiteren VN-Abteilungen. Die Länderdaten, die alle von verschiedenen VN-Organisationen stammen, sind von nationalen Statistikbehörden, nationalen Haushaltssurveys und entsprechenden nationalen Behörden bezogen worden. Im Falle von UNICEF und WHO werden Daten bzw. insbesondere Fragebögen/Surveys über nationale Ländervertreter, die wiederum in Kontakt mit nationalen Behörden stehen, übermittelt. Aufgrund des eindeutigen Ergebnisses (100% Zielerreichung) für Deutschland ist darauf verzichtet worden, die einzelnen Daten hier zurückzuverfolgen, es ist jedoch davon auszugehen, dass sie direkt von den zuständigen nationalen Behörden stammen (hier: Statistisches Bundesamt), die entsprechende Daten (100% Zugang) dazu veröffentlichen.

Indikator Sanitäre Grundversorgung:

Der Indikator misst den prozentualen Anteil der Bevölkerung mit Zugang zu sanitärer Grundversorgung für die Jahre 1990 und 2002. Der Indikator ist direkt den MDGs entnommen worden. Die Berechnung erfolgte durch das MDG-Team in Zusammenarbeit mit weiteren VN-Abteilungen. Die Länderdaten, die alle von verschiedenen VN-Organisationen stammen, sind von nationalen Statistikbehörden, nationalen Haushaltssurveys und entsprechenden nationalen Behörden bezogen worden. Im Falle von UNICEF und WHO werden Daten bzw. insbesondere Fragebögen/Surveys über nationale Ländervertreter, die wiederum in Kontakt mit nationalen Behörden stehen, übermittelt. Aufgrund des eindeutigen Ergebnisses für Deutschland (100% Zielerreichung) ist darauf verzichtet worden, die einzelnen Daten hier zurückzuverfolgen, es ist jedoch davon auszugehen, dass sie direkt von den zuständigen nationalen Behörden stammen (hier: Statistisches Bundesamt).

Indikator Kindersterblichkeit:

Dieser Indikator misst eine altersspezifische Kindersterblichkeit (1-4 Jahre, Todesanzahl pro 1000 Einwohner) für den Zeitraum 2000-2005 und ist als Indikator direkt den MDGs entnommen worden. Die Berechnung erfolgte durch das MDG-Team in Zusammenarbeit mit weiteren VN-Abteilungen. Diese Daten sind Teil der Zeitreihen-Schätzungen und Projektionen von Bevölkerungstrends der VN-Bevölkerungsabteilung und werden direkt von nationalen statistischen Behörden bezogen. Aufgrund des eindeutigen Ergebnisses für Deutschland ist darauf verzichtet worden, die einzelnen Daten hier zurückzuverfolgen, es ist jedoch davon auszugehen, dass sie direkt von den zuständigen nationalen Behörden stammen (hier: Statistisches Bundesamt).

Indikator Regionales Ozon:

Dieser Indikator misst bodennahe Ozonwerte (bis zu einer Höhe von 70m), basierend auf dem Durchschnittswert der 10 höchsten Tagesdurchschnittswerte in einem Zeitraum von 14 Jahren (1990-2004). Der Indikator ist ein in sich bereits hochaggregierter Indikator, der anhand eines komplexen wissenschaftlichen Forschungsmodelles („global chemical tracer model: MOZART 2“) für 218 Länder berechnet wurde. Für diesen Indikator sind keine standardisierten Daten von internationalen Organisationen benutzt worden, sondern man hat auf ein interdisziplinäres deutsch-amerikanisches wissenschaftliches Forschungsprojekt (Modell MOZART) zurückgegriffen, das vom Deutschen Hamburger Max-Planck-Institut für Meteorologie, US-National Centre for Atmospheric Research, NOAA/GFD und Princeton University/USA entwickelt worden ist. Die statistischen Aggregationsberechnungen sind vom EPI-Team der Columbia University entwickelt und berechnet worden, die Ozon-Rohdaten für den EPI-Bericht wurden von Wissenschaftlern der Princeton University mittels des MOZART-Modells (Jungfeng Liu/ Denise Mauzerall) prozessiert. Das MOZART-Modell wurde benutzt, um für den Zeitraum 1990-2004 die täglichen Ozonkonzentrationen zu kalkulieren. Das MOZART-Modell wird mit einer Vielzahl an meteorologischen, chemischen und anderen Daten aus multiplen wissenschaftlichen Quellen gespeist, die im einzelnen nicht für Deutschland zurückverfolgt werden konnten: Auch eine Anfrage bei der Columbia und Princeton University erbrachte aufgrund von Zeitgründen keine ausführlicheren Datenzusendungen (eine Übersicht über Datenquellen und weitere Modelle, die Daten generiert haben, liefert der Literaturanhang der Dokumentation zu MOZART).

Im Vergleich dazu misst das UBA-Kernindikatorensystem (KIS) für Deutschland als Indikator für bodennahes Ozon vor allem die *Überschreitungshäufigkeit von Schwellenwerten* (und nicht den Durchschnittswert der 10 höchsten Tagesdurchschnittswerte in einem Jahr). Seit dem 9. September 2003 gelten in Deutschland die Werte der Richtlinie 2002/3/EG des Europäischen Parlaments über den Ozongehalt der Luft. Diese neue Ozonrichtlinie wurde mit der Verordnung zur Verminderung von Sommersmog, Versauerung und Nährstoffeinträgen (33. BImSchV) in deutsches Recht umgesetzt. Die 33. BImSchV enthält Zielwerte, Langfristziele und Schwellenwerte für bodennahes Ozon: Jahresmittelwerte und die Überschreitungshäufigkeit von Schwellenwerten. Laut Umweltbundesamt spielen Jahresmittelwerte der Ozonkonzentrationen bei der Bewertung der Belastung durch Sommersmog eine nachgeordnete Rolle. Dennoch können sie zur Beurteilung der Immissionssituation verwendet werden. Eine größere Bedeutung erhalten die Jahresmittelwerte bei der Diskussion der langfristigen Entwicklung der Ozonbelastung, sofern Werte bereits aus der Jahrhundertwende herangezogen werden. Die Überschreitungshäufigkeit von Schwellenwerten ist eine häufig diskutierte Kenngröße der Ozonatenkollektive, da die Angabe der absoluten Überschreitung sowohl von der Zahl der installierten Messstationen als auch von der Zahl der Episoden mit erhöhten Ozonkonzentrationen abhängig ist. Eine weitere Abhängigkeit besteht in der Art oder Lage der Messstationen (verkehrsnahe, Großstadt, ländlich oder Berg). So sind beispielsweise in den letzten Jahren in Deutschland mehrere ländlich gelegene Messstationen eingerichtet worden, deren Ozonmessdaten einen deutlichen Einfluss auf die Grundgesamtheit aller Datenkollektive ausgeübt haben. Die auf 1990 normierte Zahl der Stunden mit Überschreitungen von 180 und 240 µg/m³ im Mittel über die jeweils betriebenen Messstationen zeigt, dass die Zahl der Ozonwerte über 180 und 240 µg/m³ zwischen 1990 und 2004 von Jahr zu Jahr schwankt. Ein Trend lässt sich nur schwer ablesen, da dieser von den ebenfalls von Jahr zu Jahr schwankenden meteorologischen Bedingungen

überlagert ist. Die Jahresmittelwerte der Ozonkonzentration von 1984 bis 2004 hingegen zeigen einen zunehmenden Trend. Laut Umweltbundesamt ist dieser sehr wahrscheinlich auf den wachsenden Beitrag aus dem nordhemisphärischen Hintergrund sowie auf die Minderung der NO_x-Emissionen in Deutschland zurückzuführen.¹⁰ Zusammengefasst werden in Deutschland bodennahe Ozonwerte von der nationalen Behörde umfassender gemessen und in ihrer Wichtigkeit anders bewertet als die Ergebnisse der MOZART-Modelldaten.

Indikator Stickstoffbelastung:

Für diesen Indikator sind keine standardisierten Daten von internationalen Organisationen benutzt worden, sondern man hat auf ein interdisziplinäres, US-amerikanisches universitäres Forschungsprojekt zurückgegriffen. Der Indikator ist ein in sich bereits hochaggrierter Indikator, der anhand verschiedener wissenschaftlicher Modelle für 172 Länder berechnet wurde. Für die Indikator-konzeptionalisierung wurden – sehr vereinfacht dargestellt – Daten zum Wasserabfluss eines jeden einzelnen Flußgebietes erhoben und mit multiplen Daten zu verschiedenen Stickstoffbelastungstypen so kombiniert, dass man die durchschnittliche Stickstoffbelastung für jedes Flussgebiet/Gewässer in einen Land bestimmt hat. Die Berechnungen für die Stickstoffbelastung von Gewässern basiert auf mehreren wissenschaftlichen Modellberechnungen, die für die Konzeptionalisierung des Indikators kombiniert wurden. Die Rohdaten sind von der Water Systems Analysis Group/University New Hampshire gesammelt und prozessiert worden. Die Datenquellen der verwendeten Modellberechnungen konnten aufgrund der Komplexität (und aus Zeitgründen) nicht detailliert für Deutschland zurückverfolgt werden, sie sind jedoch über die Webseite des Weltwasserbericht (2006) prinzipiell zugänglich.

Indikator Wasserverbrauch:

Für diesen Indikator sind keine standardisierten Daten von internationalen Organisationen benutzt worden, sondern man hat auf ein interdisziplinäres, US-amerikanisches universitäres Forschungsprojekt zurückgegriffen. Der Indikator ist ein in sich bereits hochaggrierter, zusammengesetzter Indikator, der auf dem „*Relative Water Demand/Relative Water Stress Index*“, basiert, der von Mitarbeitern der Water Systems Analysis Group/ University New Hampshire entwickelt wurde. Der „*Relative Water Demand/Relative Water Stress Index*“ errechnet sich, indem – vereinfacht dargestellt – der nationale Gesamt-Wasserverbrauch (Haushalt, Industrie, Landwirtschaft) geteilt wird durch den Anteil an erneuerbaren Wasserressourcen in einem Land. Die Daten, die in den *Relative Water Demand/Relative Water Stress Index*“ einfließen, umfassen Bevölkerungsdaten, nationale oder regionale pro-Kopf-Nachfrage der Haushalte, der Industrie und der Landwirtschaft. Der Indikator basiert auf einer Vielzahl von Sub-Indikatoren, für die es jeweils zwischen 3-6 Quellenangaben gibt. Die verwendeten Daten für die einzelnen wissenschaftlichen Modellberechnungen konnten nicht detailliert nachverfolgt werden, zumal es sich um Hunderte von verwendeten Daten handelt, die für Computersimulationen verwendet wurden. Die Datenquellen der verwendeten Modellberechnungen konnten aufgrund der Komplexität (und aus Zeitgründen) nicht detailliert für Deutschland zurück verfolgt werden, sie sind jedoch über die Webseite des Weltwasserbericht (2006) prinzipiell zugänglich.

¹⁰ Vgl. Informationen des Umweltbundesamtes zu bodennahem Ozon: <http://www.env.de/umweltdaten/public/theme.do?nodeId=2881>

Indikator Überfischung:

Das Verhältnis zwischen *Fischproduktivität* (natürliche Erneuerungsrate der Fischbestände) und *Entnahmemengen* der letzten fünf Jahre wird durch diesen Indikator bestimmt, um das Risiko der nachhaltigen Schädigung von Fischbeständen festhalten zu können. Dieser Indikator ist einer anderen internationalen Umweltindex-Studie entnommen worden (Environmental Vulnerability Index, Indikator 34.). Die FAO ist die einzige Quelle für umfassende globale Fischereidaten und Länderdaten werden von nationalen Behörden bezogen. Aufgrund einer in diesem Jahr (2006) neu vorgenommenen Umgestaltung der zugänglichen Datenbanken der FAO, inklusive der Datenbanken zu Fischerei, sind einige Datenbanken bzw. statistische Jahrbücher nicht zugänglich gewesen bzw. in veränderter Form (neue Datenbank: FAO STAT). Die Datenquellen für Produktivität konnten im Rahmen der Studie nicht ausreichend zurückverfolgt werden. Die Datenquellenangaben von EPI und ESI benennen nur vage die University of British Columbia als Quelle, machen jedoch keine genaueren Angaben zum Ursprung der Daten (ggf. welche Datenbank, welches Forschungsprojekt etc.) Die University of British Columbia unterhält das renommierte Forschungszentrum ‚Fisheries Centre‘, das einige Datenbanken unterhält, in enger Zusammenarbeit in vielen Bereichen auch mit der FAO. Die genaue Datenbankquelle konnte nicht eruiert werden, zumal einige der Datenbanken ähnliche Datenberechnungen und -sammlungen zu ‚Productivity‘ aufweisen. (So ist z.B. das ‚Sea around us‘-Projekt, das mit Hilfe der Footprint-Analyse die Produktivität von EE-Zonen bestimmt, eine mögliche Datenquelle des ESI. Das Projekt bietet Zeitreihendaten für: *“Primary production required by the catches for Germany”*.)

Indikator Landwirtschaftliche Subventionen:

Bei der Berechnung dieses Indikators wurden Daten für Länder aus verschiedenen Datenquellen verwendet, was zu offensichtlichen Problemen bei der Beurteilung des wissenschaftlichen Rigorismus dieses Indikators führt. Für die 15 EU-Staaten wurden Daten von Europäischen Behörden bezogen, der EU-Kommission für Agrarsubventionen und EUROSTAT für den Wert des nationalen Agraroutputs. Für alle weiteren Länder wurden Daten der WTO-Datenbank (erstellt durch das US-Ministerium für Landwirtschaft/US Department of Agriculture) bezogen. Da es keine anerkannten Standardmethoden bzw. Berechnungen für Agrarsubventionen gibt, und dieses ein offener andauernder Disput innerhalb der WTO-Verhandlungen ist (u.a. zwischen USA und EU), bedeutet dies in diesem Fall, dass hier Daten, die mittels unterschiedlicher Berechnungsmethodik erstellt worden sind, gemischt wurden (die EU berechnet z.B. Agrarsubventionen anders als die USA). Darüber hinaus sind die verwendeten Daten der WTO-Datenbank für die Indikatorberechnung um agrarfreundliche Subventionen bereinigt worden (sog. Green-Box-Werte zu ‚environmental payments‘), dieses ist jedoch nicht für EU-Daten der Fall (bzw. weder im EPI-Bericht ausgewiesen, noch in den EU KOM-Berichten dargelegt bzw. nachvollziehbar. Zudem gibt es keine sogenannten Green-Box-Werte für EU-Staaten). Die verwendeten Daten aus verschiedenen Datenquellen sind aufgrund unterschiedlicher methodischer Berechnungen für diesen Indikator nicht international miteinander vergleichbar.¹¹ Die Aussagekraft dieses Indikators ist zweifelhaft.

Indikator Wildnisschutz:

Der Indikator ‚Wildnisschutz‘ ist ein in sich zusammengesetzter, bereits hoch aggregierter Indikator, der auf verschiedenen sekundären Datensets von verschiedenen Organisationen aufbaut. Der Indikator ist von CIESIN/Columbia University in Zusammenarbeit mit der New Yorker Wilderness Conservation Society, einer internationalen NGO, entwickelt worden und misst, wie viel Prozent an vorher definierten Wildnisgebieten ein Staat unter Naturschutz gestellt hat. Diese Indikator-konzeptionalisierung basiert im Wesentlichen auf der Verarbeitung von Daten zu digitalen Karten mit

¹¹ Diskussionen mit und Zusatz-Informationen und Bewertungen von Dr. Rainer Muessner, *Ecologic Naturschutzexperte*. Vgl. auch Andreas R. Kraemer's Kommentar, EPI-Bericht (2006), Annex D Policy Category Discussion, zu Landwirtschaftlichen Subventionen.

Hilfe von GIS. Die Daten zu Wildnisgebieten wurden dem ‚Human Footprint‘ entnommen, ein ebenfalls hochaggregierter Index, der von der Wildlife Conservation Society und CIESIN/Columbia University zusammen konzeptionalisiert wurde. Die Daten bzw. Datenquellen des Human Footprint Index konnten nicht identifiziert werden (die Online-Datenbank konnte nicht mit herkömmlichen PC-Programmen geöffnet werden). Die Daten zu Naturschutzgebieten stammen von UNEP-WCMC und der IUCN-Weltkommission für Naturschutzgebiete/Konsortium der Weltdatenbank zu Naturschutzgebieten. Die Datenquelle „World Database on Protected Areas (WDPA)“ ist nach Experteneinschätzung die weltweit umfangreichste Datensammlung ihrer Art und kann als seriöse, anerkannte Datenquelle für Daten zu Naturschutzgebieten eingeschätzt werden. Alle Daten werden online zugänglich gemacht, und es wird gekennzeichnet, aus welchen Quellen Daten für ein Land bezogen worden sind (z.B. von nationalen Behörden, NGOs, Wissenschaftlichen Einrichtungen etc.). Für Deutschland wird angegeben, dass 100% der Angaben von nationalen zuständigen Behörden bezogen wurden. Die Daten der WDPA wurden dementsprechend vom Bundesamt für Naturschutz gestellt.

Indikator Ökoregionschutz:

Der Indikator versucht, die Bereitschaft einer Regierung bzw. ihre Verpflichtungsbereitschaft aufzuzeigen, Artenvielfalt und Naturräume zu schützen. Der Indikator Ökoregionschutz ist ein in sich zusammengesetzter, bereits hoch aggregierter Indikator, der auf verschiedenen sekundären Datensets von verschiedenen Organisationen aufbaut. Der Indikator ist von CIESIN/Columbia University entwickelt worden und misst, ob ein Staat wenigstens 10% seiner Biome als Naturschutzgebiet ausgewiesen hat (u.a. Wüsten, Wälder, Gewässer, Savannen etc.). Das EPI-Team hat im Rahmen des EPI versucht, dieses Ziel der Konvention für Biologische Vielfalt als Indikator umzusetzen bzw. einen Indikator darauf basierend zu konstruieren. Die zugrundeliegenden Daten für den Ökoregion-Indikator sind alle räumlich und mit Hilfe von GIS erstellt worden. Für die eigentlichen Berechnungen sind die räumlichen Daten zu terrestrischen Biomen und Schutzgebieten so zusammengestellt worden, dass sie eine vielschichtige polygone Ländergrenze-Biom-Schutzgebiet-Karte ergeben haben. Diese vielschichtige Karte ist mittels eines statistischen Verfahrens (Molleweide) projiziert und der Anteilsbereich eines jeden Polygon berechnet worden. Die Daten für Ökoregionen stammen vom WWF und National Geographic, während die Daten zu Naturschutzgebieten von UNEP-WCMC und der IUCN-Weltkommission für Naturschutzgebiete/Konsortium der Weltdatenbank zu Naturschutzgebieten kommen. Die Datenquelle „World Database on Protected Areas (WDPA)“ ist nach Experteneinschätzung die weltweit umfangreichste Datensammlung ihrer Art und kann als seriöse, anerkannte Datenquelle für Daten zu Naturschutzgebieten eingeschätzt werden. Alle Daten werden online zugänglich gemacht, und es wird gekennzeichnet, aus welchen Quellen Daten für ein Land bezogen worden sind (z.B. von nationalen Behörden, NGOs, Wissenschaftlichen Einrichtungen etc.). Für Deutschland wird angegeben, dass 100% der Angaben von nationalen zuständigen Behörden bezogen wurden. Die Daten der WDPA wurden von deutschen nationalen Behörden (hier: Bundesanstalt für Naturschutz, BfN) gestellt. Die zugrundeliegenden Datenquellen für die Erstellung/Berechnung der WWF/National Geographic Karten für den europäischen Raum konnten nur insofern nachverfolgt werden, als dass die ‚Federation Maps‘ auf den Ergebnissen eines größeren Forschungsprojektes „*The Map of Natural Vegetation of Europe*“ (1994) basieren, das von EU und BfN Mitte der 1990er Jahre durchgeführt worden ist. Die potentielle Vegetationskarte für Europa ist vom Bundesamt für Naturschutz mittels GIS erstellt worden; die verwendeten Daten (auch für Deutschland) konnten nicht einzeln zurückverfolgt werden, es ist jedoch davon auszugehen, dass sie für Deutschland direkt vom BfN stammen.

Indikator Holzeinschlagsrate:

Dieser Indikator misst den prozentualen Anteil an Holzeinschlag in bestehenden Wäldern. Für diesen Indikator wurden Daten der FAO aus verschiedenen FAO-Quellen verwendet. Daten zum Waldbestand wurden einem der Standardwerke der FAO, „State of the World’s Forest 2005“, entnommen. Die Daten zu Holzeinschlag der FAO entstammen der FAOSTAT Forestry-Datenbank.

Die FAOSTAT Forestry-Datenbank umfasst jährlich erhobene Daten zu Produktion und Handel für verschiedene Holzprodukte, von Primärprodukten wie Nutzholz, Totholz, Holzfasern, Zellstoff, bis zu Papier. Diese Daten werden durch einen jährlichen Survey der FAO erhoben in Zusammenarbeit mit der 'International Tropical Timber Organization', der UN Economic Commission for Europe und EUROSTAT. Die Datenzusammenstellungen der FAOSTAT basieren auf Daten aus verschiedenen Datenquellen, für Europa insbesondere von der UN Economic Commission for Europe und EUROSTAT. Die genauen Datenquellen der UNECE werden nicht benannt, ebenso wenig für EUROSTAT. Erschwerend bei der Rückverfolgung der Daten zu Holzeinschlag war die kürzlich im Juli 2006 vorgenommene Umgestaltung der FAO FAOSTAT-Webseite, die keine genaue Rückverfolgung der angegebenen Webseiten des EPI-Teams für die Datenquellen erlaubte. Zwar sind Daten für Holzeinschlag im FAOSTAT-Datenarchiv gespeichert und es ist davon auszugehen, dass es sich um die vom EPI-Team verwendeten Daten handelt, allerdings soll hier zumindest angemerkt werden, dass der im EPI-Bericht angegebene Link nicht mehr zu öffnen war und nicht genau zurückverfolgt werden konnte.

Indikator Energieeffizienz:

Für die Berechnung des Indikators Energieeffizienz wurde der nationale Energieverbrauch in Bezug zum Bruttosozialprodukt gesetzt. Die Daten wurden den Datenbanken des US-Energieministeriums entnommen (*International Energy Annual*), die eine umfangreiche jährliche, überwiegend sekundäre Datenaufbereitung und Datenauswertung zu Energiethemen vornehmen. EIA/DOE hat als Exekutivstelle der US-Regierung das Mandat, offizielle Energiestatistiken zu erheben und zusammenzustellen. Darüber hinaus werden weltweite Energiedaten zusammengefasst und veröffentlicht. Dabei werden hauptsächlich Daten zu Energieproduktion, -verbrauch, Export und Import und einzelnen Energieträgern gesammelt. Als Datenquellen werden soweit möglich nur verlässliche Standard-Datenquellen verwendet, die von offiziellen nationalen Primär-Statistikberichten bis zu Sekundärdaten, d. h. Datenkollektionen verschiedener internationaler (Energie-)Behörden (International Energy Agency, OECD, APEC, IMF, VN, Weltbank, EU, OPEC etc.) reichen. Das sogenannte *International Energy Annual* wird jedes Jahr mit den neuesten Daten aktualisiert und veröffentlicht jährlich einen Überblick über Haupttrends der internationalen Energieentwicklung zu Produktion, Verbrauch, Export, Import primärer Energierohstoffe und -träger in über 220 Ländern. Darüber hinaus werden Bevölkerungsdaten und Daten zu Preisentwicklungen für Rohöl in ausgewählten Ländern veröffentlicht. Die Daten zu Erneuerbaren Energien umfassen Daten zu Wasserkraft, geothermischer Energie, Solar, Wind und Biomasse sowie aus Abfällen gewonnene elektrische Energie. Als Datenquellen für Daten aus europäischen Ländern werden Standardwerke der europäischen Energiestatistiken benutzt, wie OECD-Daten, EU-Daten, und IEA-Daten. Bei diesem Indikator werden jeweils mehrere mögliche Europäische Datenwerke/Datenbanken genannt, die als Quellen in Frage kämen, eine genaue Aufschlüsselung bzw. Rückverfolgung war hier nicht möglich.

Indikator Erneuerbare Energien:

Dieser Indikator berechnet den prozentualen Anteil der Produktion erneuerbarer Energien am nationalen Gesamtprimärenergieverbrauch für 181 Länder für den Zeitraum 1994-2003. Erneuerbare Energien umfassen bei dieser Definition die folgenden Energieträger: Wasserkraft, Biomasse, geothermische Energie, Sonnen und Windenergie. Die Daten wurden den Datenbanken des US-Energieministeriums entnommen, die eine umfangreiche jährliche, überwiegend sekundäre Datenaufbereitung und Datenauswertung zu Energiethemen vornehmen. Als Datenquellen für Daten aus europäischen Ländern werden Standardwerke der europäischen Energiestatistiken benutzt, wie OECD-Daten, EU-Daten, und IEA-Daten. Bei diesem Indikator werden mehrere mögliche Europäische Datenwerke/Datenbanken genannt, die als Quellen in Frage kämen, eine genaue Aufschlüsselung bzw. Rückverfolgung war nicht möglich.

Indikator CO₂ pro BSP:

Dieser Indikator misst die jährliche CO₂-Gesamtemissionen in Tonnen (*t*) auf das BSP (in Millionen) umgerechnet für 181 Länder (1995: US\$). BSP-Daten wurden dem Weltbankbericht zu Entwicklungsindikatoren 2004 entnommen. Das *Carbon Dioxide Information Analysis Center* ist Teil des US-Energie-Ministeriums und ist das zentrale Daten- und Analysezentrum für globale Veränderungen und veröffentlicht jährlich aktualisierte Daten und Rankings zu globalen CO₂-Emissionen. Die CDIAC-Angaben beinhalten CO₂-Gesamtemissionen, basierend auf Verbrennung fossiler Energieträger, Zementproduktion und Gasverbrennung, angegeben in 1000 t Kohlenstoff. Die eigentlichen Daten werden vom *Oak Ridge National Laboratory* erhoben, ein Wissenschafts- und Technologie-Labor des US-Energie-Ministeriums, das angewandte Forschung insbesondere im Energiebereich betreibt, die Datenquellen konnten hier nicht ermittelt werden. Grundsätzlich wäre eine Bewertung des CO₂ Pro-Kopf-Verbrauches sinnvoller, um Trendentwicklungen des eigentlichen Ressourcenverbrauches in einem Land wiederzugeben, um entsprechend nationale umweltpolitische Maßnahmen im Bereich des Klimaschutzes bewerten zu können.

Tabelle 2: Vergleich von Indikatorauswahl bei relevanten Indizes

Umwelt-kategorie	EPI Environmental Performance Index	UBA KIS UBA-Kernindikatorensystem	DUX Deutsches Umweltbarometer	EEA EEA Core Indicator Set	OECD Environmental Indicator Key Set
Luft	<p><i>Luftqualität</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Feinstaub <ul style="list-style-type: none"> - Innenraum-luftverschmutzung - Regionales Ozon 	<p><i>Belastung der Umweltmedien und Lebensräume durch Stoffe - Luft</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Luftschaadstoffindex der Emissionen - Überschreitungen der Critical Loads für Stickstoff (Eutrophierung) - Überschreitungen der Critical Loads für Säure (Versauerung) Waldschäden der Schadstufe 2 und mehr <p><i>Umwelt, Gesundheit und Lebensqualität - Luftqualität in Ballungsräumen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Schadstoffbelastung der Luft in Ballungsgebieten (Beispiel Benzol) - Schwebstaubbelastung der Luft <ul style="list-style-type: none"> - Überschreitung der Critical Levels für die Vegetation - Bodennahes Ozon Überschreitungs-häufigkeit von Schwellenwerten 	<p><i>Luft</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung der Emissionen der Luftschaadstoffe SO₂, NO_x, NH₃ und NMVOC in Prozent 	<p><i>Luftverschmutzung und Ozonabbau</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Emissionen von versäuernden Substanzen - Grenzüberschreitungen bei Luftqualität in Wohngebieten - Emissionen von primären und sekundären Vorläufer-Partikelemissionen - Produktion and Verbrauch von Ozonabbauenden Substanzen - Belastung von Ökosystemen durch Versauerung, Eutrophierung und Ozon <ul style="list-style-type: none"> - Emissionen von Ozonvorläuferstoffen - Belastung von Ökosystemen durch Versauerung, Eutrophierung und Ozon 	<p><i>Luftqualität</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - SO_x and NO_x Emmisions-intensität
Wasser-ressourcen	<p><i>Wasserressourcen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Wasserverbrauch 	<p><i>Belastung der Umweltmedien und Lebensräume durch Stoffe -</i></p>	<p><i>Wasser</i></p>	<p><i>Wasser</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Wasserverbrauch 	<p><i>Wasserressourcen & Wasserqualität</i></p>

Umwelt-kategorie	EPI Environmental Performance Index	UBA KIS UBA-Kernindikatorensystem	DUX Deutsches Umweltbarometer	EEA EEA Core Indicator Set	OECD Environmental Indicator Key Set
		<i>Gewässer & Umwelt, Gesundheit und Lebensqualität - Inkorporation Schadstoffe</i>			- Intensität des Wasserverbrauchs
	<ul style="list-style-type: none"> - Stickstoffbelastung - Trinkwasser (<i>Zugang zu sauberem Trinkwasser</i>) - Zugang zu sanitärer Grundversorgung 	<p>Nährstoffemissionen in die Oberflächengewässer Deutschlands Schwermetallemissionen in die Oberflächengewässer Deutschlands Gewässergüteklasse II für Gesamt N und AOX Grundwasserqualität: Nitratbelastung Schadstoffkonzentrationen in Organismen der Nordsee - Badegewässerqualität - Pathogene Mikroorganismen in Küsten- und Binnengewässern</p> <p>- Trinkwasserqualität bei Endverbrauchern (Schwermetalle)</p>	- Gewässergüteklasse II für Gesamt N und AOX	<ul style="list-style-type: none"> - Nährstoffe in Süßwasser - Nährstoffe transitional, Küsten- und Meereswasser - Chlorophyll in transitional, Küsten- und Meereswasser - Sauerstoffverbrauchende Substanzen in Flüssen - Badegewässerqualität - Urbane Abwasserbehandlung 	- Anschlußraten an Kläranlagen
Biodiversität	<ul style="list-style-type: none"> <i>Biodiversität & Habitat</i> - Okoregionschutz - Wildnischutz 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Biologische Vielfalt, Naturhaushalt und Landschaft - Arten-, Lebensraum- und Landschaftsvielfalt</i> - Nachhaltigkeitsindikator für die Artenvielfalt 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Artenvielfalt</i> - Bestände repräsentativer Vogelarten 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Biodiversität</i> - Designierte Schutzgebiete - Artenvielfalt - Gefährdete und geschützte Arten 	- Gefährdete Arten

Umwelt-kategorie	EPI Environmental Performance Index	UBA KIS UBA-Kernindikatorensystem	DUX Deutsches Umweltbarometer	EEA EEA Core Indicator Set	OECD Environmental Indicator Key Set
		<ul style="list-style-type: none"> - Gefährdete Arten und Lebensräume - Anteil an gebietsfremden Tier- und Pflanzenarten in Deutschland - Fläche und Anzahl unzerschnittener, verkehrsarmer Räume - Stand und Umsetzung der Landschaftsplanung - Zersiedelung der Landschaft <p>Gebiets- und Flächenschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> - Natura 2000-Gebiete - Fläche der streng geschützten Gebiete (Naturschutzgebiete und Nationalparke) 			
Produktive Natürliche Ressourcen	<p>Produktive Natürliche Ressourcen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Holzeinschlagsrate - Überfischung - Landwirtschafts-subventionen 	<p>Landnutzung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anteil der Flächen mit ökologischer Landwirtschaft an der landwirtschaftlich genutzten Fläche - Flächenanteil FSC oder Naturland zertifizierter Waldfläche - Agrarumweltförderung: Fördermittel und geförderte Fläche - Einsatz gentechnisch veränderter Organismen <p>Boden</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dünge- und Pflanzenschutzmittelabsatz in der Landwirtschaft - Stickstoffüberschuss - Indikatoren zur stofflichen Bodenbelastung 	<p>Landwirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stickstoffüberschuss in der Landwirtschaft 	<p>Landwirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gebiete mit ökologischer Landwirtschaft - Brutto-Nährstoffbalance <p>Fischerei</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aquaculture-Produktion - Fischereiflottenquantität - Status des Meeresfischbestandes 	<p>Waldressourcen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intensität des Verbrauchs von Waldprodukten <p>Fischereiresourcen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intensität des Verbrauchs an Fischressourcen

Umwelt-kategorie	EPI Environmental Performance Index	UBA KIS UBA-Kernindikatorensystem	DUX Deutsches Umweltbarometer	EEA EEA Core Indicator Set	OECD Environmental Indicator Key Set
Nachhaltige Energie	<p><i>Nachhaltige Energie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Energieeffizienz <p>- Erneuerbare Energien</p> <p>- CO₂-Ausstoß pro Kopf</p>	<p><i>Klimaschutz im Energiesektor</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Energieproduktivität - Energieeffizienz bei der Stromerzeugung - Fernwärmeversorgung und Bedeutung der Kraft-Wärme-Kopplung bei der Energieerzeugung <p>- Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung</p> <p>- Primärenergieverbrauch (PEV) nach Energieträgern und Anteil erneuerbarer Energien</p> <p><i>Klimaänderungen - Treibhauseffekt - Eine globale Herausforderung</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Emissionen der sechs im Kyoto-Protokoll genannten Treibhausgase - CO₂-Emissionen nach Emittentengruppen - Atmosphärische CO₂-Konzentrationen - Jahresmitteltemperatur in Deutschland ab 1901 - Blütezeitpunkt von Zeigerpflanzen 	<p><i>Energie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Energieproduktivität - Relative Entwicklung der Energieproduktivität, des Bruttoinlandsprodukts (BIP) und des Primärenergieverbrauchs 	<p><i>Energie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Endenergieverbrauch bei Sektor - Gesamtenergieverbrauch bei Energieträger - Gesamtenergieintensität <p>- Elektrizität durch erneuerbare Energien</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verbrauch erneuerbarer Energien <p><i>Klimaschutz</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Atmosphärische Treibhausgaskonzentrationen - Globale und Europäische Temperaturen - Treibhausgasemissionen und -abbau - Projektionen von Treibhausgasemissionen und -abbau 	<p><i>Energie-ressourcen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Intensität des Energieverbrauches <p><i>Klimaschutz</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - CO₂-Emissionen-Intensität <p><i>(Medium Term Indicators: Index of greenhouse gas emissions – CO₂ emissions CH₄ emissions N₂O emissions CFC emissions)</i></p>

Umwelt-kategorie	EPI Environmental Performance Index	UBA KIS UBA-Kernindikatorensystem	DUX Deutsches Umweltbarometer	EEA EEA Core Indicator Set	OECD Environmental Indicator Key Set
Umwelt-gesundheit	<p><i>Environmental Health</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Kindersterblichkeit - Zugang zu sanitärer Grundversorgung - Zugang zu sauberem Trinkwasser 				
Zusätzliche Kategorien		<p><i>Klimaschutz im Verkehrssektor</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Modal Split der Personen- und Güterverkehrsleistung - Transportintensität für den Personen- und Güterverkehr - Spezifische Emissionen im Straßenverkehr <p><i>Abfall / Rohstoffproduktivität</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Rohstoffproduktivität - Gesamtabfallaufkommen - Verwertungsquoten der Hauptabfallströme - Ablagerungsquoten der Hauptabfallströme - Hausmüll <p><i>Bodenressourcen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche - Nutzungsabhängige Erosionsgefährdung in Deutschland - Altlastenverdachtsflächen im Verhältnis zur Anzahl der Sanierungen 	<p><i>Mobilität</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Transportintensität für den Personen- und Güterverkehr <p><i>Abfall / Rohstoffproduktivität</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Rohstoffproduktivität 	<p><i>Transport</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Frachttransport-Nachfrage - Passagiertransport-Nachfrage - Verbrauch an sauberen und alternativen Energieträgern <p><i>Abfall</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Abfallaufkommen und Recycling von Verpackungen/Müll - Abfallaufkommen (Stadt) <p><i>Boden</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Bodenverbrauch - Fortschritt beim Management von kontaminierten Böden 	<p><i>Abfall</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Intensität des Abfallaufkommen (Stadt)

Umwelt- kategorie	EPI Environmental Performance Index	UBA KIS UBA-Kernindikatorensystem	DUX Deutsches Umweltbarometer	EEA EEA Core Indicator Set	OECD Environmental Indicator Key Set
		<p>Strahlenschutz</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strahlenexposition durch Radon in Gebäuden - Strahlenexposition durch radioaktive Stoffe und ionisierende Strahlung in der Medizin <p>Lärm</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lärmbelästigung - Ressourcennutzung und Abfallwirtschaft <p>Inkorporation Schadstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schwermetalle in Lebensmitteln - Dioxine und weitere persistente organische Verbindungen in Lebensmitteln - Blei im Blut - Organochlorverbindungen im Blut 			

Rot= Indikatoren, die dem entsprechenden EPI-Indikator gleichen