



## Post 2015: Die Messung des Umweltzustands – kommen wir zur Sache

### Zusammenfassung

Bisher geschieht menschliche Entwicklung auf Kosten der Umwelt: Verlust der Artenvielfalt, Ökosystemschäden und Klimawandel sind der Preis. Daher werden entwicklungsrelevante Umweltprobleme in der Post-2015-Entwicklungsagenda wahrscheinlich an Bedeutung gewinnen. Umweltqualität und ihre Veränderungen in den noch zu definierenden zukünftigen Entwicklungsplan zu integrieren, heißt, Ziele festzulegen und Fortschritte im Hinblick auf diese Ziele zu messen. Derartige Messungen erfordern verfügbare und verlässliche Daten geeigneter Umweltindikatoren.

Umweltindikatoren sind die zentrale Informationsquelle, was die quantitative Erfassung des Umweltzustands angeht. Allerdings ist es aus konzeptionellen und praktischen Gründen schwierig, den Zustand der Umwelt und ihre Veränderungen zu messen: Erstens ist Umweltqualität ein komplexes mehrdimensionales Phänomen. Hohe oder niedrige Umweltqualität resultiert aus dem Zusammenspiel von Faktoren verschiedener ökologischer Sphären wie Luft, Wasser, Land und Querschnittsthemen wie Artenvielfalt. Um die mehrdimensionale Umweltqualität zu messen, sind Daten für Luftqualität, Wasserqualität und -quantität, Bodenqualität und Biodiversität erforderlich. Zweitens ergeben sich bei der Messung konzeptionelle Schwierigkeiten aus der Entscheidung, was und wie gemessen wird; die Wahl geeigneter Umweltindikatoren ist kompliziert und häufig umstritten. Drittens ist es nicht einfach, Indikatoren zu finden, die sich für Industrie- und Entwicklungsländer gleichermaßen eignen. Viertens

schränken begrenzte finanzielle Ressourcen und begrenztes Humankapital den Zugang zu verlässlichen Daten für Entwicklungsländer ein. Daher lassen Datenangebot und -qualität in vielen Ländern weiterhin zu wünschen übrig.

Die zentrale Herausforderung der Zukunft ist, menschliche Entwicklung zu ermöglichen, ohne Naturressourcen übermäßig zu beanspruchen. Um entwicklungsrelevante Umweltziele in die Post-2015-Entwicklungsagenda zu integrieren, wird ein Indikatorenset benötigt, mit dem sich messen lässt, inwieweit diese Ziele erreicht wurden. Steht der Referenzwert fest, müssten die Indikatoren regelmäßig gemessen werden, um Schäden im Laufe der Zeit zu überwachen. Leider sind Daten für viele wichtige Umweltindikatoren knapp, weit verstreut und von geringer Qualität, vor allem in Entwicklungsländern. Deshalb müssen Qualität und Verfügbarkeit von Umweltdaten für alle Länder verbessert werden. Neben der Verbesserung der räumlichen und zeitlichen Abdeckung vorhandener Indikatoren sind größere Anstrengungen als bisher zur Datenerhebung für zusätzliche Schlüsselindikatoren erforderlich. Zudem empfiehlt es sich, Umweltindikatoren auch auf niedrigerer Ebene zu messen als nur auf nationaler Ebene.

Für die Post-2015-Entwicklungsagenda sollte ein Indikatorenset festgelegt werden, das (1) die Umweltbedingungen eines Standorts hinreichend erfasst, (2) im Einklang mit internationalen Standards gemessen wird und (3) regelmäßig zum Einsatz kommt, um Veränderungen im Laufe der Zeit zu beurteilen. Das erfordert auch Investitionen in Know-how und Infrastruktur für die Datenerhebung und -verarbeitung.

## Die Post-2015-Entwicklungsagenda muss Umweltindikatoren enthalten

Menschliche Entwicklung ist bisher mit einer Verminderung natürlicher Ressourcen einhergegangen, mit spürbaren Auswirkungen für die Umwelt. Klimawandel, Verlust der Artenvielfalt und geschädigte Ökosysteme bedrohen die heutigen und zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten des Menschen. Besonders in Entwicklungsländern sind viele Menschen durch Umweltzerstörung gefährdet, weil sie zum Beispiel von der Landwirtschaft oder in dicht besiedelten städtischen Elendsvierteln leben.

Diese entwicklungsrelevanten Umweltprobleme werden in der neuen – noch festzulegenden – Post-2015-Entwicklungsagenda sehr wahrscheinlich eine wesentlich größere Rolle spielen als in den Millenniums-Entwicklungszielen (MDGs). Eines der MDGs lautet „Sicherung der ökologischen Nachhaltigkeit“, doch es fehlen konkrete Zielsetzungen und Indikatoren, um es zu messen. Stattdessen werden sie mehr mit Zielen sozialer Entwicklung in Verbindung gebracht. Drei simple, aber gewichtige Argumente untermauern die Notwendigkeit, die ökologische Dimension in die zukünftige Entwicklungsagenda zu integrieren: Die Unversehrtheit der Umwelt ist eine Voraussetzung für sozioökonomische Entwicklung; das menschliche Wohlergehen hängt von einer hohen Umweltqualität ab; und eine intakte Umwelt hat einen Wert an sich (UNEP, 2013).

Der Bericht der „Hochrangigen Gruppe namhafter Persönlichkeiten für die Entwicklungsagenda nach 2015“ (UN 2013) empfiehlt, jedes Ziel solle spezifisch, messbar, anspruchsvoll, realistisch und terminiert (SMART) sein. Das Kriterium der Messbarkeit beinhaltet die Verwendung glaubwürdiger und international vergleichbarer Indikatoren, Messgrößen und Daten, die einer Kontrolle unterliegen. Umweltveränderungen in die neue Entwicklungsagenda einzubeziehen bedeutet, Ziele zu setzen und über Veränderungen im Laufe der Zeit zu messen, inwieweit sie erreicht wurden.

## Den Umweltzustand zu messen ist eine Herausforderung

Den Zustand der Umwelt und ihre Veränderungen zu messen ist keine triviale Aufgabe. Der Vergleich des Umweltzustandes zwischen Ländern wird durch die sehr unterschiedlichen Ausgangsbedingungen erschwert. Jedes Land hat andere Umweltbedingungen und unterscheidet sich in seinem Rohstoffreichtum und in seiner Größe. Wie kann man den tropischen Regenwald in Brasilien mit der Wüste Namibias vergleichen? Umweltindikatoren sind kontextspezifisch, und das macht es schwierig. Beispielsweise hat eine geringe Artenvielfalt im tropischen Regenwald viel größere Folgen als die gleiche geringe Artenvielfalt in einer Trockensavanne. Bei der Messung des Umweltzustands sind zwei grundsätzliche Entscheidungen zu treffen: Was soll gemessen werden und wie soll es gemessen werden (und welche Variablen und Indikatoren sind zu verwenden)?

Stehen die Wechselbeziehungen Mensch-Umwelt im Mittelpunkt, dann sind geeignete Umweltindikatoren solche, die den Umweltzustand mit menschlichem Wohlergehen verknüpfen (so wie Wasserqualität, die den Zustand eines Wasserkörpers mit Blick auf die Bedürfnisse des Menschen misst). Tatsächlich wird lebhaft diskutiert, welche Indikatoren gute Umweltbedingungen beschreiben. U. a. ist die Wahl geeigneter Indikatoren für Wasser- und Bodenqualität sehr schwierig – nicht zuletzt wegen der großen Zahl relevanter Variablen (vgl. z. B. die lange Liste zur Klassifizierung des ökologischen Status von Wasser in Anhang V der europäischen Wasserrahmenrichtlinie). Noch komplizierter wird es dadurch, dass man den gleichen Umweltaspekt auf unterschiedliche Weise messen kann. So kann Biodiversität anhand des Bestandes einzelner, besonders wichtiger Arten oder anhand der Anzahl gelisteter vom Aussterben bedrohter Arten gemessen werden. Hinzu kommt, dass sich die Grenzen ökologischer Prozesse nicht zwangsläufig mit Ländergrenzen decken. Somit variiert die angemessene räumliche Analyseeinheit je nach Fragestellung, und es ist nicht immer sinnvoll, Daten auf nationaler Ebene zu aggregieren – was allerdings wohl das Referenzniveau der Post-2015-Entwicklungsagenda für Fortschrittsberichte sein wird.

Den Umweltzustand in Entwicklungsländern zu messen ist eine noch größere Herausforderung. Begrenzte Finanzmittel, Fachkenntnisse und Infrastruktur für Datenerhebung und -verarbeitung schränken deren Verlässlichkeit und Verfügbarkeit in vielen Entwicklungsländern ein. Ohne international vergleichbare Daten ist es indes nicht möglich, den Umweltzustand und -veränderungen aus vergleichender Perspektive auf nationaler, regionaler und globaler Ebene zu beobachten. Trotz Verbesserungen in der Datenqualität stellen unzureichende Informationen über Umweltdaten und Kontrollen ein Problem dar. In vielen Ländern lassen Datenangebot und -qualität zu wünschen übrig. Wenn es überhaupt Daten gibt, dann sind sie oft auf viele öffentliche und private Quellen verteilt und sind schwierig zu bekommen und weltweit zu vergleichen. In fast allen Themenbereichen ist die Datenverfügbarkeit geographisch unausgewogen. Für Entwicklungsländer stehen weniger Daten zur Verfügung, mit noch stärker fragmentierten Daten auf subnationaler Ebene.

Ferner wird die Wahl von Umweltindikatoren dadurch erschwert, dass sie die Situation sowohl in Industrie- als auch Entwicklungsländern angemessen abbilden müssen, denn die Post-2015-Ziele sollen universell sein. Da aber der Entwicklungsstand stark variiert, ist auch die Bedeutung und Zweckmäßigkeit der Indikatoren unterschiedlich. So ist Bodendegradation ein Problem in ländlichen Gebieten mit Subsistenzwirtschaft. Chemikalien und Müll dagegen belasten dicht besiedelte städtische Räume, vor allem arme Menschen. Andere Probleme sind allgegenwärtig. Beispielsweise sind Meeres- und Süßwasserökosysteme, in denen Schadstoffe entsorgt werden, sehr empfindliche Indikatoren für die Umweltauswirkungen menschlicher Aktivitäten.

## Zur Verfügung stehende Informationen über den Umweltzustand sind begrenzt

Angesichts der Wechselbeziehung zwischen Umwelt und Entwicklung ist es äußerst wichtig, den Zustand der Umwelt zu messen. Umweltveränderungen machen sich auf unterschiedliche Weise bemerkbar. Daher benötigt man Angaben zur Luftqualität, Wasserqualität und -quantität, Bodenqualität und Biodiversität auf lokaler und globaler Ebene. Angaben über den Umweltzustand auf globaler Ebene liefern Umweltindikatoren, Umweltindikatorensets und zusammengesetzte Umweltindikatoren, wobei die Erstgenannten Grundlage der beiden anderen sind.

Mit *Umweltindikatoren* wie „Schwefeldioxidemissionen“, dem „biologischen Sauerstoffbedarf“ oder der „Ausdehnung der Waldfläche“ lässt sich eine einzelne Dimension des Umweltzustands in einer Zahl quantifizieren. Je nach Indikator variiert die Abdeckung von Umweltdaten über Länder und Jahre hinweg von ausgezeichnet bis bruchstückhaft. Tabelle 1 enthält einzelne Umweltindikatoren, die theoretisch relevant sind und für die Daten zur Verfügung stehen, wenn auch eingeschränkt. Eine ausgezeichnete Abdeckung haben die Indikatoren „Kohlendioxidemissionen“ mit Zeitreihen für die Jahre 1990 bis 2007 für 215 Länder und „Feinstaub“ mit Zeitreihen für die Jahre 1990 bis 2010 für 210 Länder. Weitere Indikatoren mit ähnlich umfassender Abdeckung sind „Ausdehnung der Waldfläche“ und „Schutzgebiete an Land und auf dem Meer“. Ein umfassend verfügbarer Indikator wie „Stickstoffdünger“ liegt für die Jahre 2002 bis 2010 vor, doch nur für 71 Länder weltweit. Für Indikatoren wie „jährliche Wasserentnahme“ liegen Daten eher vereinzelt vor für mehrere, aber nicht unbedingt aufeinanderfolgende, Jahre oder nicht für das gleiche Jahr in verschiedenen Ländern. Die Daten für

Indikatoren wie „im Meerwasser gelöster Sauerstoff“ oder „Grad der Überfischung“ sind nicht öffentlich verfügbar.

*Umweltindikatorensets* enthalten viele einzelne Umweltindikatoren, wie etwa das Set der Statistikabteilung der Vereinten Nationen (UNSD). Die Sammlung umfasst 10 thematische Indikatoren mit relativ guter Qualität und räumlicher Abdeckung aus einem breiten Spektrum von Datenquellen. Das bedeutet, die zeitliche und Länderabdeckung ist nicht einheitlich, sondern vom Indikator abhängig.

Mit *zusammengesetzten Umweltindikatoren* (oder -indizes) lässt sich der Umweltzustand in seinen vielfältigen Dimensionen ermitteln. Sie aggregieren mehrere gewichtete Umweltindikatoren in einem zusammengesetzten Index; die Gewichtung spiegelt dabei die theoretische Bedeutung wider. Sie vermitteln hochverdichtete Informationen und erleichtern die Darstellung des mehrdimensionalen Konzepts von Umweltqualität, bringen jedoch auch theoretische und konzeptionelle Herausforderungen mit sich. Da sie Umweltbedingungen zu einem bestimmten Zeitpunkt auf Länderebene messen, reflektiert die Punktzahl den Länderdurchschnitt. Werden bei der Indexerstellung die Ausgangsbedingungen berücksichtigt, ist ein Ländervergleich möglich. Wenn Umweltbedingungen wiederholt gemessen werden, können relative Änderungen über die Zeit in einem Land und zwischen Ländern beurteilt werden.

Unter den wenigen verfügbaren Umweltindizes ist der „Environmental Performance Index“ (EPI) der beste: Er (1) misst einen relevanten Aspekt auf Länderebene, (2) quantifiziert ihn numerisch auf nationaler Ebene, (3) steht in englischer Sprache im Internet zur Verfügung, (4) nutzt transparente Methoden und (5) deckt mehrere Industrie- und Entwicklungsländer ab. Der EPI bewertet die Performance eines Landes anhand absoluter Zielsetzungen in den Kategorien Umweltgesundheit (Schutz vor gesundheitsschädigenden Umwelteinflüssen) und Ökosystemvitalität (Schutz der Ökosysteme und Ressourcenmanagement) (Hsu et al., 2014). Die Kategorie Ökosystemvitalität enthält Angaben zum Umweltstatus in den Bereichen Wasserressourcen, Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Biodiversität und Habitat sowie Klima und Energie. Die jüngste Version, der EPI 2014, klassifiziert insgesamt 178 Länder, darunter 128 Entwicklungsländer (nach Einkommen definiert). Er bewertet die Performance der Länder anhand vertraglich vereinbarter oder anderer international vereinbarter Umweltziele, anhand von Standards internationaler Organisationen und maßgeblicher behördlicher Bestimmungen der Länder, anhand von Expertenmeinungen und des in den Daten beobachteten Wertebereichs. Für jedes Land und jeden Indikator wird ein „Nähe-zum-Ziel“-Wert berechnet, um die Abweichung des aktuellen Ergebnisses eines Landes vom Ziel zu quantifizieren. Der EPI erfasst explizit Variationen zwischen Ländern in Rohstoffreichtum, physikalischen Merkmalen und Geografie – wie Ländern ohne Zugang zum Meer oder Wüstenländern. Mit strengen Kriterien bei der Datenauswahl (Relevanz, Performance-Orientierung, etablierte wissenschaftliche Methodik, Datenqualität, Verfügbarkeit von Zeitreihen, Vollständigkeit) wird beurteilt, ob ein

**Tabelle 1: Ausgewählte Umweltindikatoren**

	lokale Indikatoren	globale Indikatoren
Luftqualität	Stickoxid- (NO <sub>x</sub> ), <sup>1</sup> Schwefeldioxidemissionen (SO <sub>2</sub> ), <sup>1</sup> Feinstaub <sup>2</sup>	Kohlendioxid- (CO <sub>2</sub> ), Methan- (CH <sub>4</sub> ), Lachgasemissionen (N <sub>2</sub> O) <sup>1</sup>
Wasserqualität und -quantität	Jährliche Wasserentnahmen in % der erneuerbaren Wasserressourcen, <sup>3</sup> Biochemischer Sauerstoffbedarf, Nitrat, elektrischer Leitwert <sup>4</sup>	Im Meerwasser gelöster Sauerstoff <sup>5</sup>
Bodenqualität	Stickstoffdünger <sup>3</sup>	----
Biodiversität	Ausdehnung der Waldfläche, <sup>3</sup> Schutzgebiete an Land und auf dem Meer <sup>1</sup>	Marine Trophic Index, <sup>6</sup> Grad der Überfischung <sup>6</sup>
Quellen: 1) United Nations Statistics Division (UNSD); 2) Weltbank; 3) Food and Agriculture Organization (FAO); 4) Global Environment Monitoring System (GEMS) Water Programme; 5) GEOMAR; 6) „Sea around us“-Projekt		

Datensatz zur Messung der Performance geeignet ist. Diese hohen Datenstandards verbessern die Qualität des Index und sind aus statistischer Sicht empfehlenswert.

### Was wird für die Post-2015-Entwicklungsagenda gebraucht?

Wenn entwicklungsrelevante Umweltziele in die Post-2015-Entwicklungsagenda integriert und der Grad ihrer Verwirklichung überwacht werden sollen, müssen sie mithilfe von Indikatoren messbar gemacht werden. In einem Indikatorenset würden Daten über Umweltindikatoren gesammelt, die als relevant für Umweltqualität gelten. Für ein vollständiges Bild wären Daten über Luftqualität, Wasserqualität und -quantität, Bodenqualität und Biodiversität erforderlich. Das Indikatorenset müsste zur Kontrolle von Veränderungen über die Zeit regelmäßig gemessen werden. Die erste Messung würde den Referenzwert festlegen, etwa die Bewertung des Fortschritts gegenüber dem Jahr 2015.

Zum Zweck der Post-2015-Entwicklungsagenda ist es weder nötig noch empfehlenswert, diese Daten in einem übergreifenden Umweltindex zu aggregieren (oder den EPI bzw. Teile davon zu verwenden). Ein solcher Index würde die Performance eines Landes im Hinblick auf alle Ziele widerspiegeln. Das würde die Gewichtung sämtlicher Indikatoren verlangen, um ihre theoretische Bedeutung zu beschreiben. Doch selbst wenn alle Indikatoren gleich gewichtet würden – als Ausdruck ihrer Gleichwertigkeit, wäre ihre statistische Bedeutung nicht identisch.

Umweltindikatoren ermöglichen es Ländern, ihren Umweltstatus zu beurteilen und, regelmäßige Messungen vorausgesetzt, Änderungen über die Zeit im Hinblick auf eine Sphäre der Umweltqualität zu analysieren. Allerdings sind Daten für

viele wichtige Umweltindikatoren knapp, weit verstreut und von geringer Qualität, erst recht in Entwicklungsländern. Soll die Post-2015-Agenda dennoch „SMARTE“ Umweltziele enthalten, sind Verbesserungen notwendig:

- Die Qualität und Verfügbarkeit von Umweltdaten auf nationaler Ebene muss für alle Länder verbessert werden. Diese Daten sind zur Messung des Referenzwertes und der Zielerreichung erforderlich.
- Die räumliche und zeitliche Abdeckung vorhandener Indikatoren muss erhöht werden.
- Zudem müssen mehr Daten für zentrale Umweltprobleme erhoben werden, darunter Trinkwasserqualität, Verlust von Feuchtgebieten, Bodenqualität/-degradation in der Landwirtschaft, Wüstenbildung, Chemikalien und Abfall.
- Wann immer möglich, sollten Umweltindikatoren auf einer niedrigeren als der nationalen Ebene gemessen werden, um ein genaueres Bild zu erhalten, denn städtische Räume können sich beispielsweise völlig anders entwickeln als ländliche.

Um für die Post-2015-Entwicklungsagenda international vergleichbare und verlässliche Umweltdaten zu erzeugen, sollte ein Indikatorenset festgelegt werden, das (1) die Umweltbedingungen eines Standorts hinreichend erfasst, (2) im Einklang mit internationalen Standards gemessen wird und (3) regelmäßig zum Einsatz kommt, um Veränderungen über die Zeit zu beurteilen.

Das erfordert Investitionen in Know-how und Infrastruktur für die Datenerhebung und -verarbeitung, was unterstreicht, dass die neue Entwicklungsagenda auch durch eine solide Finanzierung gestützt werden muss.

### Literatur

- Hsu, A. et al. (2014): The 2014 Environmental Performance Index, New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law and Policy
- UN (United Nations) (2013): A new global partnership : eradicate poverty and transform economies through sustainable development, the report of the High-Level Panel of Eminent Persons on the Post-2015 Development Agenda, New York: UN
- UNEP (United Nations Environment Programme) (2013): Embedding the environment in Sustainable Development Goals, Nairobi: UNEP (Discussion Paper 1)

Ausführlich erörtert werden (zusammengesetzte) Umweltindikatoren hier:

- Stepping, K. M. K. (2013): Challenges for measuring the state of the environment in developing countries, Bonn: DIE (Discussion Paper 25)

Dieses Papier ist Teil der DIE-Serie „Post 2015“. Für bereits erschienene Ausgaben der Serie siehe unter [www.die-gdi.de](http://www.die-gdi.de)



**Dr. Katharina M. K. Stepping**  
**Wissenschaftliche Mitarbeiterin**  
Abteilung Umweltpolitik und Ressourcenmanagement  
Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE)