

Kriterien und Konzepte zur Auswahl und Bewertung von Indikatoren zur Nachhaltigen Entwicklung

Abschlussbericht für den Beirat für Nachhaltige Entwicklung des Landes Brandenburg



Autor:

Mario Schmitz

Email: mario.schmitz@hnee.de

Tel. 0162 4297175

Betreuung:

Prof. Dr. Manfred Stock

Vorstandsbeauftragter Regionale Strategien am Potsdam-Institut für
Klimafolgenforschung

Vorsitzender des Beirats für Nachhaltige Entwicklung des Landes
Brandenburg

Email: stock@pik-potsdam.de

Februar 2012

Diese Arbeit wurde im Kontext eines Forschungssemesters des internationalen Masterstudiengangs "Global Change Management" (M.Sc.) an der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (FH), in Kooperation mit dem Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung für die Geschäftsstelle des Beirats für Nachhaltige Entwicklung des Landes Brandenburg erstellt. Die in dieser Arbeit geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des Beirats übereinstimmen.

Vorwort

Diese Arbeit ist eingebettet in den Formulierungsprozess einer Landesnachhaltigkeitsstrategie des Landes Brandenburg, das damit gemäß den föderalen Zuständigkeiten seinen Beitrag zur Umsetzung der Strategien der nationalen und europäischen Ebene leistet (NHB 2009). Als übergeordnetes Ziel wurde in dem 2009 vorgelegten Bericht des Beirats für Nachhaltige Entwicklung des Landes Brandenburg die Entwicklung Brandenburgs zu einer Modellregion im globalen Wandel vorgeschlagen.

*Im September 2010 hat der Beirat „Empfehlungen für Eckpunkte der Nachhaltigkeitsstrategie des Landes Brandenburg“ veröffentlicht (NHB 2010). Diese Eckpunkte benennen neben Themenfeldern und Handlungsschwerpunkten auch die **Prüfbarkeit** und die damit einhergehenden Indikatoren zur Messbarkeit der gesetzten Ziele als einen der grundlegenden Aspekte des angestrebten Profils.*

Die hier vorgestellten Kriterien und Konzepte zur Auswahl und Bewertung von Indikatoren zur nachhaltigen Entwicklung sollen dem Beirat eine wissenschaftlich-methodische Unterstützung bei der Auswahl von Nachhaltigkeitsindikatoren liefern.

Der Autor möchte sich an dieser Stelle bei den Beiräten, dem Vorsitz, der Geschäftsstelle und den zuständigen Referenten des MUGV für deren Unterstützung bedanken.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	1
2. Die funktionale Bedeutung von Indikatoren.....	2
2.1 Anforderungen an Indikatoren im Entscheidungsfindungsprozess.....	3
2.1.1 Dynamik des Handelns.....	4
2.1.2 Komplexität des Handelns.....	5
2.1.3 Begrenzte Rationalität.....	7
2.2 Eigenschaften bestehender Indikatorensysteme.....	8
2.2.1 Indikatorenauswahl.....	8
2.2.2 Aggregation	9
2.2.3 Performanceindikatoren.....	10
3. Bewertungskriterien für Nachhaltigkeitsindikatoren.....	11
4. Konzepte zur Indikatorenauswahl.....	13
4.1 DPSIR Frameworks.....	13
4.2 Leitwertorientierung.....	15
4.3 Effizienz und Suffizienz.....	17
4.4 Synthese.....	19
5. Schlussfolgerung.....	21
6. Referenzen.....	22

Abbildungsverzeichnis

Entscheidungsfindung durch Indikatoren	3
Erweitertes DPSIR-Framework	14
Leitwertstern	15
Effizienz und Suffizienz Modell	17
Konzeptsynthese.....	20

Tabellenverzeichnis

Bewertungskriterien für Nachhaltigkeitsindikatoren.....	12
Beispielindikatoren, Konzept: Leitwertorientierung.....	16
Beispielindikatoren, Konzept: Effizienz und Suffizienz.....	18

1. Einleitung

Strategien zur nachhaltigen Entwicklung sind eingebettet in komplexe und dynamische Entscheidungsfindungsprozesse.

Indikatoren können in dieser komplexen Dynamik als Navigationshilfen dienen, um Irrtümer auf dem Entwicklungspfad zur nachhaltigen Entwicklung zu vermeiden und eine Objektivierbarkeit von Entscheidungen zu ermöglichen. Das heißt, sie müssen Statusinformationen relativ zu gesetzten Zielvorgaben wiedergeben und als Warnvorrichtung dienen, um vorab ungewünschte Nebeneffekte des angestrebten Entwicklungspfades anzuzeigen (Bossel 1999). Des weiteren sollen sie ein Werkzeug liefern, dass als Orientierungshilfe in der Nachhaltigkeitspolitik dient (Spangenberg et al. 2002) und den Fortschritt nachhaltiger Entwicklung bewertet und kommuniziert (UNDP/CSD 1995).

Ziel dieser Arbeit ist es die Frage zu beantworten, wie diese Anforderungen hinsichtlich der Auswahl und Bewertung von Indikatoren zur nachhaltigen Entwicklung konkretisiert werden können. Dabei soll untersucht werden, ob es möglich ist aus einer Synthese existierender Konzepte eine Methodik zu entwickeln, die es ermöglicht ein dem Anwendungsfeld entsprechendes Indikatorenset zur nachhaltigen Entwicklung zu implementieren.

Dazu ist vorab zu klären welche Rolle Indikatoren bei Entscheidungsfindungsprozessen spielen, um daraus Anforderungen an Bewertungskriterien für Nachhaltigkeitsindikatoren abzuleiten. Für diese Analyse wird ein systemtheoretischer Ansatz verfolgt. Des weiteren werden Eigenschaften bestehender Indikatorensysteme analysiert, um deren Stärken und Schwächen in Hinblick auf den Auswahlprozess einordnen zu können.

Anschließend werden drei bestehende Konzepte zur Auswahl von Nachhaltigkeitsindikatoren vorgestellt und dann anhand der erarbeiteten Bewertungskriterien in Bezug auf die geforderten Aufgaben, nämlich:

Navigationskontrolle, Objektivierbarkeit und Eignung zum Diskurs, aber auch Praxistauglichkeit diskutiert.

Diese Arbeit beschränkt sich darauf, eine wissenschaftlich-methodische Grundlage für die Auswahl und Bewertung von Nachhaltigkeitsindikatoren zu schaffen. Die Ergebnisse werden so formuliert, dass eine möglichst große Allgemeingültigkeit erreicht wird um diese dann je nach Anwendungsbereich zu konkretisieren und Prinzipien zur Prozesshaftigkeit, Institutionalisierung und Partizipation unterzuordnen. Solche Prinzipien werden hier nicht explizit behandelt, aber anhand einer Orientierung an den „Bellagio-Prinzipien“ (Hardi; Zdan 1997) berücksichtigt.

2. Die funktionale Bedeutung von Indikatoren

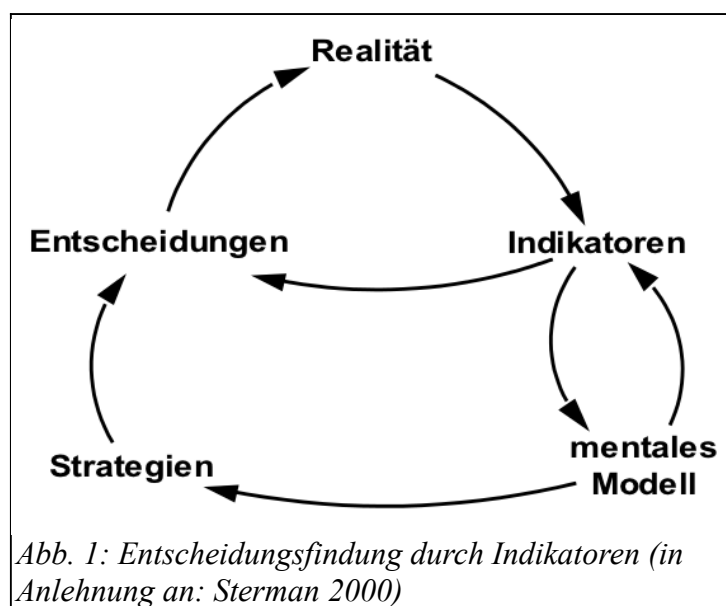
Indikatoren repräsentieren eine Form der Informationsaufbereitung. Den einleitend genannten Anforderungen folgend, sollen sie als objektive Orientierungshilfe und als Grundlage für einen Diskurs zur nachhaltigen Entwicklung dienen. Eine zusätzliche Prämisse ist in diesem Zusammenhang, dass das Nachhaltigkeitsprinzip ein Entwicklungsprozess ohne einen statischen Zielzustand ist (Kreibich 2011). Dementsprechend müssen auch dessen Indikatoren so gestaltet werden, dass sie sich einem dynamisch ändernden Zielzustand anpassen lassen.

In diesem Kapitel soll zunächst ein grundlegendes Verständnis dafür entwickelt werden, welche Aufgaben Indikatoren bei der Abbildung der Realität haben, welche Hindernisse dabei auftreten können und wie sich diese auf Strategien und Entscheidungsfindungsprozesse auswirken können. Anschließend erfolgt eine Analyse von verschiedenen Indikatorensystemen mit dem Ziel deren spezifische Eigenschaften zu charakterisieren, um schließlich Bewertungskriterien zu definieren, die Indikatoren zur nachhaltigen Entwicklung erfüllen sollten.

2.1 Anforderungen an Indikatoren im Entscheidungsfindungsprozess

Indikatoren spielen eine wichtige Rolle bei der Entscheidungsfindung. Sie helfen als Abstraktionsinstrument ein Verständnis der Realität zu entwickeln und als Informationsinstrument Entscheidungen zu treffen (Meadows 1998).

Der Zusammenhang zwischen Entscheidungsfindungsprozessen und Indikatoren wird in *Abbildung 1* gezeigt und orientiert sich am *double-loop-learning-model* von Chris Argyris (Argyris; Schön 1978). In dem ursprünglichen Modell wird der Begriff der „*Informationsrückkopplung*“ benutzt, und genau als solche sollen Indikatoren hier verstanden werden. Nach diesem Modell beeinflussen Informationen, die durch Indikatoren transportiert werden nicht nur Entscheidungen in einem strategischen Kontext, sondern auch unser Verständnis der Realität. Für diese Widerspiegelung der Realität wird im Folgenden der Begriff des „*Mentalen Modells*“ verwendet. Der Logik des *double-loop-learning-models* folgend, kann ein sich wandelndes mentales Modell Strategien beeinflussen und folglich auch Auswirkungen auf Entscheidungen haben (Sterman 2000). Da auch die Indikatoren selbst zum Teil von dem mentalen Modell abgeleitet werden, kommt dieser Wechselwirkung eine entscheidende Rolle zu.



Diese Wechselwirkung unterliegt der Dynamik und der Komplexität des Handelns, was in den folgenden Abschnitten näher untersucht wird.

2.1.1 Dynamik des Handelns

Eine Schwierigkeit im Prozess der Entscheidungsfindung ist, dass die Realität und das mentale Modell, auf dessen Grundlage wir Entscheidungen treffen, oft eine unterschiedliche Dynamik aufweisen. Mit Dynamik ist in diesem Zusammenhang ein sich über Zeit ändernder Systemzustand mit einem daraus resultierenden dynamischen Systemverhalten gemeint. In der Praxis ergibt sich diese aus den unterschiedlichen zeitlichen Reaktionszeiten von den ursächlichen treibenden Kräften nachhaltiger Entwicklung und den zu implementierenden Strategien. Dazu gehören Ressourcenknappheit, Aspekte der Gerechtigkeit, Klimawandel, Strukturwandel und demografischer Wandel, sowie die Rückkopplungsprozesse zwischen diesen Vorgängen, der Gesellschaft und der Umwelt. Abstrahiert betrachtet sind die Ursachen dafür die im Verhältnis zur Realität zu langsam oder unzureichend agierenden Rückkopplungsprozesse (Sterman 2000), in dessen Fokus die Indikatoren stehen. Ändert sich die Realität deutlich schneller als unser durch Indikatoren beeinflusstes Verständnis, dann drohen Strategien und Entscheidungen obsolet zu werden. Denn sie würden dann, wenn sich der Gesamtzustand grundlegend geändert hat, auf falschen Annahmen beruhen, da das mentale Modell, auf dessen Basis Entscheidungen getroffen werden, diese Änderung nicht rechtzeitig widerspiegelt. Die Folgen wären im günstigsten Fall ein verzögertes Handeln, welches sein Ziel dennoch erreicht oder im ungünstigsten Fall ein falsches Handeln, da sich die Realität in einem solchen Maße geändert hat, dass die Entscheidungen nicht mehr zeitgemäß sind. Ursache dafür können prozessbedingte Trägheit, fehlende Informationsstrukturen oder ungeeignete Indikatoren sein. Ist dem Entscheidungsträger diese

Problematik bewusst, dann entsteht notwendigerweise ein Zeitdruck, der darin resultiert, dass man darauf verzichten muss alle potentiell verfügbaren Informationen zu sammeln, da sonst Vollständigkeit und Zwang zum Handeln kollidieren würden (Dörner 2011). Um so weit wie möglich zu vermeiden, dass dieser Zeitdruck überhaupt entsteht, ist das Set von Indikatoren unter diesem Aspekt zu ergänzen oder zu optimieren.

2.1.2 Komplexität des Handelns

Bei einem Entscheidungsfindungsprozess, der durch eine Wechselwirkung von mehreren voneinander abhängigen Merkmalen charakterisiert ist, handelt es sich nach der Definition von Dietrich Dörner um eine komplexe Handlungssituation (Dörner 2011). In der Praxis ergibt sich diese aus dem multidimensionalen, wertebehafteten Charakter von nachhaltiger Entwicklung und dem gleichzeitigen Wirken einer Vielfalt von betroffenen und relevanten Akteuren (Jacob et al. 2011). Ihre jeweiligen Interessen verfolgend, initiieren sie nichtlineare Prozesse, die oft in Zielkonflikten und schwierig zu antizipierenden Nebeneffekten resultieren. Im institutionellen Kontext wird dieser Effekt durch die Koexistenz verschiedener politischer Ressorts verstärkt, die durch ihre Entscheidungen gleichzeitig auf Mensch und Umwelt einwirken und dabei unter dem Druck von sozioökonomischen und klimatischen Wandlungsprozessen, sowie übergeordneten und parallel existierenden politischen Strukturen handeln müssen. Diese, durch das gleichzeitige Agieren mehrerer Akteure, mit möglicherweise unterschiedlichen mentalen Modellen der Realität, verursachte inhaltliche Komplexität nachhaltiger Entwicklung wird durch eine prozessbedingte Komplexität der Entscheidungsfindung verstärkt. Selektive Wahrnehmung, Fehlinterpretationen und Intransparenz, sowie Annahmen, die auf persönlicher Erfahrung und kulturellem Hintergrund basieren, bewirken, dass mentale Modelle unvollständig und Indikatoren imperfekt sind (Meadows 1998). Eine Aufgabe von Indikatoren zur nachhaltigen Entwicklung ist es, Entscheidungsträger dabei zu unterstützen die daraus

resultieren Unsicherheiten zu bewältigen. Insbesondere handelt es sich bei diesen Unsicherheiten um die Existenz verschiedener Entwicklungspfade und ungewünschter Nebeneffekte, sowie der unterschiedlichen Wahrnehmung dieser durch die beteiligten Akteure.

Zur Bewältigung der Komplexität der Entscheidungsfindung unter diesen Unsicherheiten bietet sich das Systemdenken als geeigneter Lösungsansatz an (Bossel 2004; Dörner 2011; Meadows 2008; Sterman 2000). Um in einem komplexen System Entscheidungen treffen zu können, die die Realität konsistent zu den gesetzten Zielvorgaben (hier: Nachhaltige Entwicklung) beeinflussen, ist es notwendig so viel wie möglich über das System zu wissen. Dabei genügt es nicht nur den aktuellen Zustand zu kennen, sondern man benötigt *Strukturwissen*, um abschätzen zu können wie zukünftige Zustände aussehen können und wie sich das System abhängig von bestimmten Eingriffen (Strategien) entwickeln wird (Dörner 2011). Dazu sollte das implizite mentale Modell der Realität, welches meist nur in unserer Vorstellung existiert, in ein explizites Modell übertragen werden, welches kausale Zusammenhänge und Rückkopplungsprozesse veranschaulichen, aber auch verborgene Annahmen zum Vorschein bringen kann. Somit können Nebeneffekte sichtbar gemacht, Prognosen zu Handlungsalternativen aufgestellt und eine Grundlage für den öffentlichen Diskurs geschaffen werden. In Bezug auf die Indikatorenauswahl lassen sich aus einem expliziten Modell *Indikatorenvariablen* herausarbeiten, die von vielen anderen Variablen des Systems abhängen ohne das System selbst entscheidend zu beeinflussen. Diese *Indikatorenvariablen* zeigen den Gesamtzustand des Systems an und sind dadurch entscheidend für das Planen und Überprüfen von Maßnahmen (Dörner 2011). Kennt man diese, lassen sich daraus *kritische Variablen* ableiten. Dabei handelt es sich um zentrale Variablen eines Systems, die bei Veränderung das Gesamtsystem in einem hohen Maße beeinflussen (Dörner 2011). Meadows bezeichnet diese *kritischen Variablen* als „...*Stellschrauben* in einem System, die es erlauben, mit kleinen Veränderungen große Wirkung zu erzielen, um mehr

von dem, was man erstrebt und weniger von dem, was man nicht wünscht zu erreichen...“ (Meadows 2008). Doch nur wenn man das System an der richtigen Stelle beobachtet, (*Indikatorenvariablen*) lassen sich diese Stellschrauben (*kritische Variablen*) objektiv identifizieren.

2.1.3 Begrenzte Rationalität

Dynamische und komplexe Handlungssituationen, sowie eine eingeschränkte Informationslage reduzieren die Lernfähigkeit und somit die Qualität eines mentalen Modells (Sterman 2000). Das und der Zeitdruck, unter dem Entscheidungen getroffen werden, resultiert nach Herbert Simon (1957) in „begrenzter Rationalität“. Angewandt auf das *double-loop-learning-model* bedeutet das, dass die gewählten Indikatoren die Realität nicht in einem Maß abbilden, das eine optimale Entscheidungsfindung ermöglicht. Dann ist die Verbindung zwischen der Realität und dem mentalen Modell ungenügend. Das mentale Modell bleibt statisch und unverändert und die Diskrepanz zur Realität verstärkt sich. In der Folge werden Handlungen und Entscheidungen in zunehmendem Maße kontraproduktiv (Senge 2006).

Für den Entscheider selbst ist dieses Problem allerdings nicht unbedingt offensichtlich, denn er handelt aufgrund der Informationen oder der Vorstellung, die er von der Situation hat (Meadows 2008; Simon 1997). Basiert die mangelnde Wahrnehmung der Realität auf einer schlechten Informationslage, dann können Indikatoren hinzugefügt werden, um für die notwendige Informationsrückkopplung zu sorgen. Oft besteht das Problem jedoch darin, dass man sich der Existenz eines mentalen Modells überhaupt nicht bewusst ist und folglich nicht in der Lage ist zwischen *Annahmen* und *Wahrheiten* zu unterscheiden (Senge 2006). Dann sind Informationen, die der inneren Überzeugung nicht entsprechen schwer zu akzeptieren (Meadows 2008). In der Folge droht man die Suche nach Alternativen zu beenden, wenn eine seiner Vorstellung nach akzeptable Lösung gefunden ist, ungeachtet der Tatsache, dass es noch eine bessere

geben könnte (Simon 1997). In diesem Fall ist es schwierig durch das bloße Hinzufügen von Indikatoren Abhilfe zu schaffen. Allerdings können Indikatorensysteme, die die Realität vollständig unter den zuvor genannten Aspekten der Dynamik und der Komplexität abbilden, dazu beitragen, dass Begrenzungen dieser Art abgeschwächt werden.

2.2 Eigenschaften bestehender Indikatorensysteme

Im Folgenden werden Eigenschaften bestehender Indikatorensysteme zusammengefasst und analysiert. Sind die jeweiligen Schwächen und Stärken eines Indikatorensystems bekannt, dann kann der Entscheidungsträger dieses Wissen nutzen, indem an geeigneter Stelle Ergänzungen oder Veränderungen vorgenommen werden.

2.2.1 Indikatorenauswahl

Ein übergeordnetes Problem aller Paradigmen zur Nachhaltigkeitsbewertung ist die Beschaffung von Daten. Die Bevorzugung messbarer Größen ist aus verwaltungstechnischer Sicht verständlich. Dennoch ist im Kontext nachhaltiger Entwicklung eine teilweise Neuausrichtung bei der Indikatorenauswahl unabdingbar. Beispielsweise spiegelt das Nettohaushaltseinkommen eine messbare Größe in Bezug auf die Lebensqualität wieder, kann diese als Indikator allerdings nicht ersetzen. Investitionen in Bildung sind eine messbare Größe in Bezug auf Haushaltsausgaben und können als Maß zur Bekenntnis zur Bildungspolitik benutzt werden. Inwiefern diese jedoch den tatsächlichen Bildungsstand der Gesellschaft wiedergeben ist fraglich (Meadows 1998). Oftmals konkurrieren an dieser Stelle quantitative mit qualitativen Indikatoren, wobei die qualitativen Indikatoren aufgrund der bestehenden Datenlage schwieriger zu implementieren sind. Zur Beurteilung von nachhaltiger Entwicklung sind qualitativ ausgerichtete Indikatoren allerdings in vielen Situationen unabdingbar.

Ein weiteres übergeordnetes Merkmal von Indikatoren ist die Unterscheidung zwischen relativen Fluss- oder Verhältnisgrößen und absoluten Bestandsgrößen. Zum Beispiel erhöht eine Verminderung des Haushaltsdefizits pro Jahr (Flussgröße) dennoch den absoluten Schuldenstand (Bestandsgröße). In diesem Fall würde die Flussgröße – positiv interpretiert und kommuniziert – die Realität verzerren, indem sie eine negative Entwicklung der Bestandsgröße verdeckt. In anderen Fällen kann die ausschließliche Betrachtung von Bestandsgrößen allerdings auch problematisch sein. Insbesondere gilt dies, wenn ein Indikator als Warnvorrichtung fungieren soll. So sollten zum Beispiel Schadstoffeinträge nicht in absoluten Werten, sondern im Verhältnis zur Absorptions- oder Regenerationsrate betrachtet werden. Ein weiteres Beispiel wäre eine Rohstoffextraktion, die in absoluten Werten nicht geeignet ist um deren Folgen abzuschätzen. Für eine Nachhaltigkeitsbewertung wäre viel interessanter wie lang es bei aktueller Extraktionsrate dauert bis die Ressource erschöpft ist (Meadows 1998).

2.2.2 Aggregation

Um die Anzahl der Indikatoren auf ein beherrschbares Maß zu reduzieren, werden mehrere Einzelgrößen oftmals zusammengefasst. Diese Aggregation kann entweder quantitativ durch Aufsummierung oder qualitativ durch Gewichtung erfolgen.

Durch Aggregation von quantitativen Werten ohne Berücksichtigung ihrer qualitativen Ausrichtung ergeben sich Indikatoren, die zur Bewertung der Nachhaltigkeit nicht geeignet sind (Bossel 1999). Das Bruttoinlandsprodukt kann hier als Beispiel angeführt werden, denn es repräsentiert auch Geldflüsse, die aus Naturkatastrophen oder Unfällen erwirtschaftet werden. Zudem gibt es keine Auskunft über die Art und Menge der Ressourcen, die bei der Geldwertschöpfung verwendet wurden. Ein zur Zeit diskutierter Verbesserungsvorschlag ist die Berücksichtigung von Externalitäten, um soziale und ökologische Kosten in die Gesamtrechnung mit einzubeziehen.

Aggregierte Indizes wie der Human Development Index (HDI) ermöglichen ein Ranking und eignen sich somit zur Vergleichbarkeit (UNDP 2011). Allerdings können durch Gewichtungen von Indikatoren innerhalb von einem Index Defizite verdeckt werden, die die Existenz des Systems gefährden könnten (Bossel 1999) oder die durch gutes Abschneiden in einem Ranking Werte verdecken, die isoliert betrachtet als „nicht nachhaltig“ bewertet werden würden. Ein weiteres Problem aggregierter Indizes besteht in der potentiellen Instrumentalisierung als Druckmittel von außen. Ein schlechteres Abschneiden in einem Index-Ranking übt unter Umständen unnötigen Druck auf die Entscheidungsträger aus, Strategien zur besseren Außendarstellung auf den Index auszurichten (Hezri, Dovers 2006). Es bestünde dann die Gefahr, dass das ursprüngliche Ziel dem Streben nach einer besseren Positionierung geopfert wird.

Ein weiteres Problem der Aggregation liegt in dem potentiellen Verdecken von Disparitäten. Wenn die relative Verteilung der zu beurteilenden Größe aussagekräftiger für eine Nachhaltigkeitsbewertung ist als der absolute Wert, sind solche Indikatoren ungeeignet. So kann zum Beispiel das Durchschnittseinkommen als Indikator für soziale Entwicklung trotz stabiler Werte ein Auseinandergehen der Einkommensschere verdecken. Somit würde nicht nur das eigentliche Ziel – eine positive soziale Entwicklung – verfehlt, sondern auch ein nicht gewünschter Nebeneffekt – das Auseinandergehen der Einkommensschere – verdeckt werden. Dieses Problem wurde zum Beispiel beim Human Development Index dadurch gelöst, dass eine „disaggregierte“ Version des HDI veröffentlicht wurde (UNDP 2011).

2.2.3 Performanceindikatoren

Obwohl Performanceindikatoren ihren Ursprung in der Betriebswirtschaftslehre haben, sind sie tief verwurzelt in behördlichen Prozeduren, insbesondere im Kontext evidenzbasierter Politik (Hezri, Dovers 2006). Oft stehen sie im Zusammenhang mit Budgetplanungen,

wenn diese in enger Abhängigkeit mit dem Erreichen oder Verfehlen von Zielvorgaben stehen. Sie dienen hauptsächlich dem Effizienznachweis und der Legitimierung von Strategien. Oftmals dienen sie auch als Nachweis für das wiederholte Erreichen eines operationalen Ziels. Performanceindikatoren sind in der Regel nur quantitativ ausgelegt und ihnen fehlt eine wissenschaftliche Grundlage im Zusammenhang mit der Bewertung nachhaltiger Entwicklung (Hezri, Dovers 2006). Des Weiteren ergibt sich daraus eine gewisse Unvollständigkeit, die besonders bei objektiven Strategiebewertungen zu problematischen Rückschlüssen führen kann. Soll zum Beispiel eine Energiestrategie bewertet werden, ist es nicht ausreichend den Anteil der regenerativen Energieerzeugung als Indikator festzusetzen. Ein positiv zu bewertender Einzelwert kann negative Entwicklungen – beispielsweise bei absoluten Pro-Kopf-Emissionswerten oder Effizienzbetrachtungen – verdecken. Daher birgt die Konzentration auf Performanceindikatoren die Gefahr, wesentliche Aspekte des Problemfeldes aus den Augen zu verlieren.

3. Bewertungskriterien für Nachhaltigkeitsindikatoren

In diesem Abschnitt werden die bisher erarbeiteten funktionalen Aufgaben von Indikatoren zusammenfassend strukturiert. Dabei werden sowohl die Anforderungen an Indikatoren in Entscheidungsfindungsprozessen als auch die Eigenschaften bestehender Indikatorensysteme berücksichtigt. Ziel ist es Bewertungskriterien aufzustellen, an denen ein Indikatorensystem zur nachhaltigen Entwicklung gemessen werden kann. Für die Strukturierung wird folgende Einteilung vorgeschlagen: **Eigenschaften** von Entscheidungsfindungsprozessen, **Probleme** die daraus resultieren, und **Bewertungskriterien**, die diese adressieren (*Tabelle 1*).

Tabelle 1: Bewertungskriterien für Nachhaltigkeitsindikatoren

Eigenschaften	Problem	Bewertungskriterium
Begrenzte Rationalität	unzureichende Informationslage	Vollständigkeit der Informationsrückkopplung
		Berücksichtigung von Externalitäten
Prozesse mit unterschiedlicher Dynamik	Barrieren durch verfestigte innere Überzeugung	Möglichkeit der Selbstreflexion
	Kompromiss behaftete Entscheidungen unter Zeitdruck	Vollständigkeit der Informationsrückkopplung
Komplexe Handlungssituationen	Obsolete Entscheidungen	zeitliche Relevanz der Indikatoren
	Unsicherheiten bei der Entscheidungsfindung	Erkennen verschiedener Entwicklungspfade und deren Tendenzen
		Erkennen von kritischen Variablen (Stellschrauben) zur Beeinflussung des Systems
		Erkennen von Indikatorvariablen zur Anzeige des Gesamtzustands des Systems
	Nebeneffekte durch nichtlineare Rückkopplungsprozesse	Strukturwissen und kausale Zusammenhänge
	Zielkonflikte der unterschiedlichen Akteure	
	Verborgene Annahmen im mentalen Modell	Möglichkeit der Selbstreflexion
Nachhaltige Entwicklung ist wertebehaftet	Bevorzugung messbarer Größen	Vorhandensein qualitativer Indikatoren
	Verzerrungen der Realität	Geeignete Anwendung von Bestands- und Fluss- bzw. Verhältnisgrößen
		Erkennen von Disparitäten

4. Konzepte zur Indikatorenauswahl

In diesem Kapitel werden drei unterschiedliche Konzepte zur Indikatorenauswahl vorgestellt und anschließend anhand der zuvor formulierten Bewertungskriterien und deren Praxistauglichkeit diskutiert.

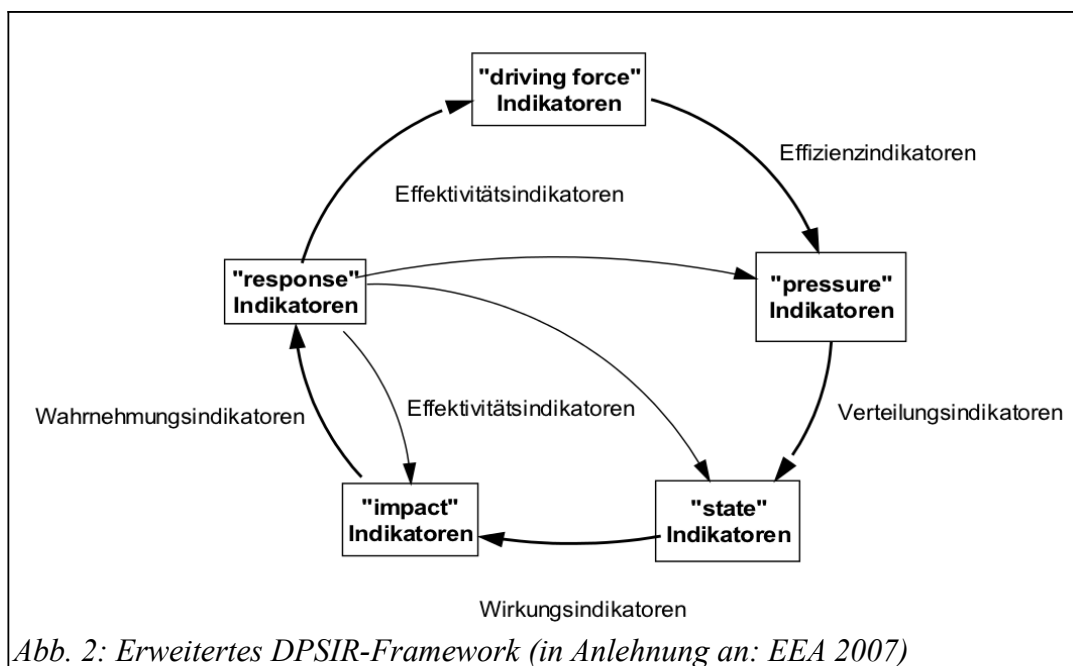
4.1 DPSIR Frameworks

Das Ziel von „driving-force, pressure, state, impact, response“ (DPSIR) Frameworks ist die gezielte Beobachtung von kausalen Zusammenhängen eines spezifischen Problems. Dazu werden isolierten Ursache-Wirkung-Verkettungen identifiziert und die korrespondierenden Indikatoren ausgewählt und dem DPSIR-Schema entsprechend kategorisiert.

Sozioökonomische Produktions- und Konsumaktivitäten (driving forces) erzeugen einen Druck auf die Umwelt (pressure). Dieser Druck macht sich durch einen veränderten Zustand (state) der Umwelt bemerkbar. Diese Zustandsveränderungen haben einen Einfluss (impact) auf das zu Untersuchende System. Mit dem Ziel, den Druck auf die Umwelt zu verändern und den Zustand der Umwelt wieder bzw. weiter zu verbessern, erfolgt die Reaktion der Gesellschaft (response). Diese äußert sich zum Beispiel durch Veränderung der politischen Rahmenbedingungen, des Konsumentenverhaltens oder der Entwicklung umweltfreundlicherer Technologien (Sattler 2008).

Um die Dynamik innerhalb eines DPSIR-Schemas besser abzubilden wurden von der European Environment Agency Übergangsindikatoren („in-between“ indicators) eingefügt (*Abbildung 2*): *Effizienzindikatoren* beschreiben die Veränderung des Verhältnisses zwischen Produktions- und Konsumaktivitäten zum Druck auf die Umwelt; *Verteilungsindikatoren* beschreiben wie schnell und stark und mit welcher spezifischen Verteilung

sich dieser Druck auf den Zustand auswirkt; *Wirkungsindikatoren* beschreiben welche tatsächlichen Auswirkung bestimmte Zustandsänderungen auf das Problemfeld haben und können zur Qualifizierung bestimmter Zustandsgrößen als Warnvorrichtung benutzt werden; *Wahrnehmungsindikatoren* sind ein Maß für das Bewusstsein des Problems in der Gesellschaft und können die Qualität von Partizipation und Kommunikation widerspiegeln; *Effektivitätsindikatoren* beschreiben wie schnell und mit welchem Effekt Strategien tatsächliche Auswirkungen auf die anderen Elemente des Problemfeldes haben. Diese Übergangsindikatoren dienen als Kompensation bekannter Schwächen dieses Frameworks, wie zum Beispiel die fehlende Berücksichtigung einer oft vorhandenen nichtlinearen Dynamik oder multipler Ursache-Wirkung-Verkettungen (EEA 2007).



Je nach Komplexität des zu untersuchenden Problemfeldes können Elemente dieses Schemas zu einem PSR- oder PSIR Framework zusammengefasst werden.

4.2 Leitwertorientierung

Nach diesem Konzept von Hartmut Bossel ist ein System nachhaltig, wenn es sich langfristig in seiner Systemumwelt entwickeln und entfalten kann und dabei funktionsfähig bleibt (Bossel 1999). Die Systemumwelt ist durch einen existenziellen Normalzustand, beschränkte Ressourcen, Vielfalt, die Koexistenz mit anderen Systemen, sowie Wandel und Schwankungen charakterisiert. Eine minimale Erfüllung der *Leitwerte*: Existenz, Effizienz, Freiheit, Koexistenz, Adaptivität und Sicherheit muss bei einer Eingriffsplanung – der Untersuchung welche Eingriffe vorgenommen werden müssen um nachhaltiges Verhalten zu stimulieren – gewährleistet sein, damit das System funktionsfähig bleibt.

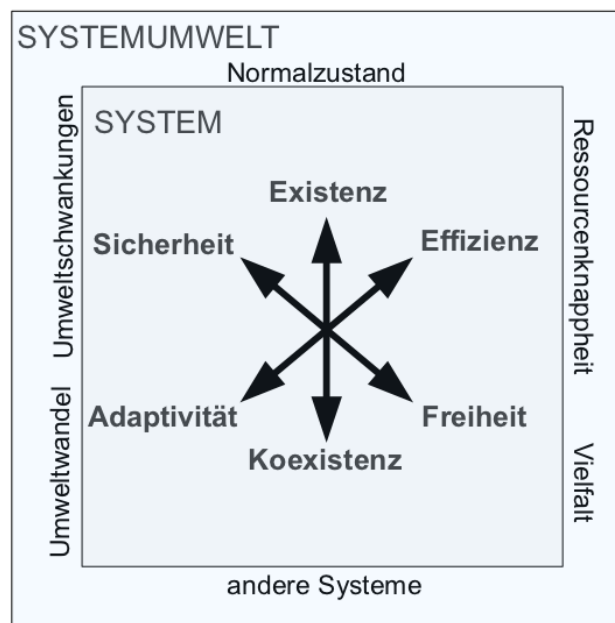


Abb. 3: Leitwertstern (Bossel 2004)

Abbildung 3 illustriert diese systemischen Leitwerte unter den Einflüssen der Systemumwelt anhand eines „Leitwertsterns“. Alle Leitwerte müssen sich innerhalb von *Sollwerten* bewegen, wodurch eine Beschränkung der Eingriffe auf zulässige Bereiche erreicht wird. Die Einhaltung dieser Bereiche erfordert entsprechende, als Warnvorrichtung fungierende Indikatoren. Wenn diese Voraussetzungen erfüllt sind, können Indikatoren

eingeführt werden, die *Gütemaße* innerhalb der Beschränkungen wiedergeben und es können *Gewichtungen* angewendet werden, um schließlich eine gewünschte Ausrichtung zu repräsentieren oder speziellen Umständen des Systems zu entsprechen. Eine strikte Abbildung von Indikatoren auf Leitwerte ist nicht zwingend. Einzelne Indikatoren können bei unterschiedlicher Gewichtung auf mehrere Leitwerte abgebildet werden. Bestehende Indikatoren, die zum Beispiel unter Berücksichtigung von unterschiedlichen Dimensionen oder Interpretationen von Nachhaltigkeit aufgestellt wurden, können sich diesem Konzept unterordnen und bei Nichterfüllung des Leitwertekonzepts geändert oder ergänzt werden.

Tabelle 2 zeigt einige beispielhafte Indikatoren zur nachhaltigen Entwicklung, die sich prinzipiell dazu eignen die Leitwernerfüllung nach *Bossel (2004)* zu beurteilen. In diesem Beispiel sind die klassischen Dimensionen der Nachhaltigkeit berücksichtigt worden, da viele bestehende Indikatorensysteme dieser Einteilung folgen.

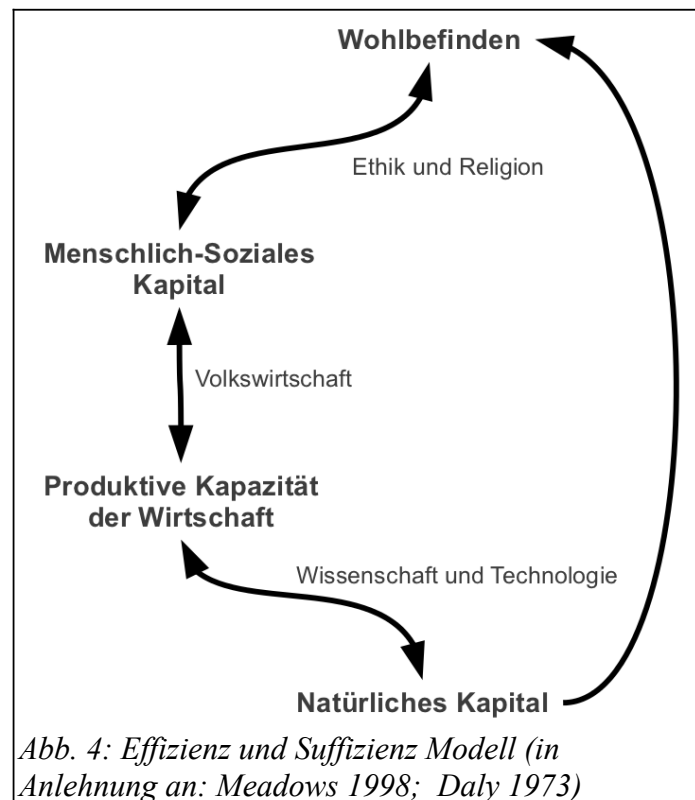
Tabelle 2: Beispielindikatoren, Konzept: Leitwertorientierung

	Umwelt	Soziales	Wirtschaft
Existenz	Entwicklung des Zustandes der existenziellen Ökosystemdienstleistungen	Geburtenrate/Sterberate	(Investitionen+ Instandsetzung)/ Abschreibungen
Effizienz	CO ₂ eq/€BIP	Anteil des freiwilligen sozialen Engagements	Lebensdauer von Konsumgütern
Freiheit	Flächenversiegelung im Verhältnis zur nutzbaren Gesamtfläche	Bildungsniveau	Anteil der regionalen Wertschöpfung an der Wirtschaftsleistung
Koexistenz	Wert der CO ₂ -offsetting Programme	Anteil von Frauen in Managementpositionen	Anteil der ökologische Zertifizierten Unternehmen
Adaptivität	Biodiversitätsindex	Vermittlungsdauer von Arbeitslosen	Diversität der Wirtschaftsstruktur
Sicherheit	Abbau von nichterneuerbaren Ressourcen im Verhältnis zur absoluten Verfügbarkeit	Pro-Kopf-Staatsschulden	Firmenneugründungen/ Insolvenzen

4.3 Effizienz und Suffizienz

Nachhaltige Entwicklung ist in diesem Konzept von Donella Meadows charakterisiert durch die *Effizienz*, mit der Ressourcen unter Wahrung der Integrität der Umwelt in Wohlbefinden – bei Erreichung möglichst großer *Suffizienz* – übertragen werden (Meadows 1998).

Dieses Konzept erweitert die Prinzipien der Ökonomie (Inputs/Outputs) um „*Natürliches Kapital*“, dessen Erhaltung *Nachhaltigkeit* beschreibt und um „*Wohlbefinden*“, dessen Erreichen *Entwicklung* definiert. *Abbildung 4*, ursprünglich auf dem „*Daly-Triangle*“ (Daly 1973) basierend, illustriert diese Zusammenhänge.



Entscheidend ist hierbei die Entkopplung einer auf Wachstum orientierten Volkswirtschaft von dem Begriff der Entwicklung. Daly differenziert das Erreichen von Wohlbefinden, indem er Entwicklung mit „*besser werden*“ und Wachstum mit „*größer werden*“ charakterisiert (Goodland, Daly, El Serafy 1991). Die Definition von Wohlbefinden ist durch ethische und

religiöse Gesichtspunkte vorzunehmen und kann je nach Größe oder Zusammensetzung der zu untersuchenden gesellschaftlichen Einheit unterschiedlich sein. Der Erhalt des „Natürlichen Kapitals“ setzt diesem Prozess eine Begrenzung, die allerdings durch wissenschaftlich-technologischen Fortschritt und Effizienz variabel ist.

Dadurch ergeben sich nach diesem Schema drei grundlegende Indikatoren für eine nachhaltige Entwicklung:

1. **Suffizienz** mit der „Wohlbefinden“ erreicht wird
2. **Nachhaltigkeit** definiert durch die Integrität der Umwelt
3. **Effizienz** mit der Ressourcen in „Wohlbefinden“ übertragen werden:
das Verhältnis zwischen erreichtem Wohlbefinden und Nachhaltigkeit

Tabelle 3 zeigt einige Beispielindikatoren zur nachhaltigen Entwicklung unter Berücksichtigung der oben genannten Prinzipien und Einteilungen.

Tabelle 3: Beispielindikatoren, Konzept: Effizienz und Suffizienz

Suffizienz	Nachhaltigkeit	Effizienz
Einkommensverteilung (oberste 10%)/ (unterste 10%)	Quelle/Senke Schadstoffausstoß/ Regenerationsrate	Food Miles durchschnittliche Entfernung vom Produzenten zum Verbraucher
Zufriedenheitsindex empirisch	Ökolandbau Anteil an der landwirtschaftlich genutzten Fläche	Ökologischer Fußabdruck Fläche, die benötigt wird um den Lebensstil eines Menschen zu ermöglichen im Verhältnis zur vorhandenen Fläche
Flexibilität Verhältnis zwischen Freizeit und Zeit, die zur Unterhaltssicherung benötigt wird	Ressourcenschonung Verhältnis zwischen Regenerationsrate und Ausschöpfung	Ökobilanz (LCA) mit Angabe eines Kompensationspreises für CO ₂

4.4 Synthese

DPSIR-Frameworks können als Kontroll- und Kommunikationsinstrument für ein bestimmtes isoliert betrachtetes Problemfeld benutzt werden. Für eine ganzheitliche Betrachtung von nachhaltiger Entwicklung mangelt es jedoch an einer Berücksichtigung von Nebeneffekten und Rückkopplungsprozessen, sowie multipler Ursachen und deren nichtlineare Systemdynamik, die dabei außer Acht gelassen werden würde (Bossel 1999). Soziale, ökonomische und kulturelle Zielkonflikte, die im Umfeld des Problemfeldes entstehen können, werden nicht beachtet und unterschiedliche Betrachtungsweisen, die für einen Diskurs unerlässlich sind, werden nicht offengelegt (Svarstad et al. 2007). Durch die Erweiterung mit „Übergangsindikatoren“ (vergl. *Abbildung 2*), kann diesen Kritikpunkten zum Teil entgegengewirkt werden. DPSIR-Frameworks könnten als erster Schritt für die Aufarbeitung spezifischer Handlungsfelder oder Problemstellungen benutzt werden, sofern sie sich in eine übergeordnete Methodik eingliedern.

Das Konzept „Leitwertorientierung“ könnte dieser Aufgabe gerecht werden, da es sich zur Bewertung, Anpassung und Ergänzung bestehender Indikatorensysteme eignet. Es bietet innerhalb der benutzten Definition die Orientierung an einem spezifischen Nachhaltigkeitsgedanken und garantiert mit Hilfe der geforderten Minimalerfüllung der Leitwerte dessen Erfüllung. Durch Anwendung von qualitativen Gütemaßen und Gewichtungen können spezifische Problemfelder hervorgehoben und Interessen oder gewünschte Ausrichtungen gewährleistet werden. Ein klarer Vorteil besteht in der möglichen Anwendung auf die drei klassischen Nachhaltigkeitsdimensionen: Umwelt, Soziales und Wirtschaft, in denen viele bestehende Indikatorensysteme verankert sind. Dennoch zwingt dieses Konzept den Anwender eine methodische Überprüfung der gewählten Indikatoren vorzunehmen. Ein gewisses Maß an Vollständigkeit kann dadurch garantiert werden. Als nachteilig kann der pure funktionale Charakter dieses Konzepts gesehen werden, besonders wenn

gesellschaftliche Werte wie Zufriedenheit oder Wohlbefinden als Maßstab für nachhaltige Entwicklung angesehen werden sollen.

An dieser Stelle könnte das Konzept „Effizienz und Suffizienz“ ansetzen, welches sich besser für die qualitative Ausrichtung von einzelnen Indikatoren eignet. Einzelnen betrachtet wäre dieses Konzept eher als abstrakt übergeordnetes Modell zu verstehen, welches den Charakter eines gesellschaftspolitischen, ethischen Kodex hat. Genau als solcher könnte es aber auch den wertebehafteten Charakter nachhaltiger Entwicklung gerecht werden.

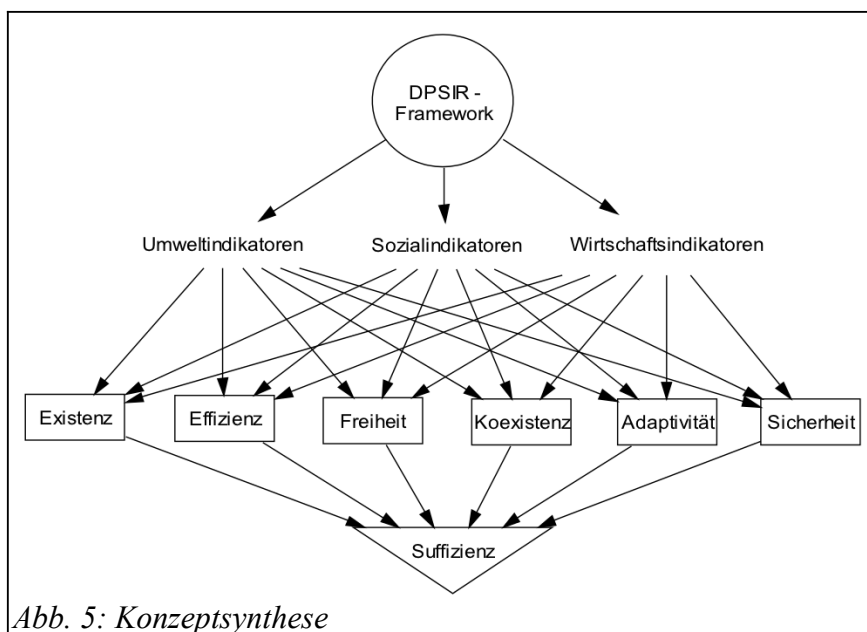


Abb. 5: Konzeptsynthese

Eine Zusammenführung könnte allgemein so aussehen, müsste aber für praktische Anwendungen auf das im konkreten Fall Wesentliche reduziert werden (Abbildung 5): Das erweiterte DPSIR-Framework dient als Grundlage zur Bewertung und Aufarbeitung einzelner Handlungsfelder oder Nachhaltigkeitsdimensionen. Die Leitwertorientierung dient als übergeordnete Methodik und ergänzt Indikatoren zur Erfüllung der Leitwerte: Existenz, Effizienz, Freiheit, Koexistenz, Adaptivität, Sicherheit komplementiert durch einen zusätzlichen Leitwert Suffizienz.

5. Schlussfolgerung

Damit sich Indikatoren zur Beurteilung von Strategien zur nachhaltigen Entwicklung als objektive Navigationskontrolle eignen, sollten sie allen Beteiligten den Gesamtzustand des Problemfeldes durch vollständige Informationsrückkopplung – unter Berücksichtigung aller relevanten Externalitäten – anzeigen und ihnen die Möglichkeit zur Selbstreflexion bieten. Zielkonflikte und ungewünschte Nebeneffekte können durch detailliertes Strukturwissen und dem Aufzeigen kausaler Zusammenhänge diskutiert werden. Das bietet zudem die Möglichkeit Stellschrauben zur effektiveren und effizienteren Strategieformulierung zu erkennen. Dafür könnte sich prinzipiell die Methodik der „*Systemdynamischen Modellierung*“ eignen, die schon als Grundlage für das Weltmodell in „Grenzen des Wachstums“ (Meadows et al. 2004) und hier als Grundlage für das Konzept „Leitwertorientierung“ benutzt wurde. Dass sich diese Methodik auch in einem partizipativen Prozess anwenden lässt, wurde bereits in einigen Fallstudien zum nachhaltigen Umweltmanagement gezeigt (Stave 2006). Ferner sollte ein Indikatorensystem eine positive Stimulierung des öffentlichen Diskurses ermöglichen. Das kann mit dieser Methodik durch systematisches Herausarbeiten verschiedener Entwicklungspfade und deren Tendenzen erreicht werden. Um als Warnvorrichtung zu fungieren, sollten Indikatoren mit geeigneter zeitlicher Relevanz und relativer Ausrichtung hinzugefügt werden. Somit können Trendwenden rechtzeitig erkannt und Disparitäten aufgedeckt werden.

Auch die ersten beiden Schritte der vorgestellten Konzeptsynthese, nämlich die isolierte kausale Betrachtung einzelner Problemfelder und deren Kombination anhand der Leitwertorientierung könnten mit einem „Systemdynamischen Modell“ realisiert werden. Zur qualitativen Beurteilung anhand des Suffizienzmodells, müssten allerdings ethische Bewertungen vorgenommen werden, die zum Beispiel durch eine „Wertbaumanalyse“ ermittelt werden könnten (WBGU 1999).

6. Referenzen

- Argyris, C.; Schön, D. 1978: Organizational Learning: A theory of action perspective. Reading MA: Addison-Wesley. ISBN 0201001748.
- Bossel, H. 1999: Indicators for Sustainable Development: Theory, Method, Applications. A Report to the Balaton Group. Winnipeg, Manitoba, Canada, The International Institute for Sustainable Development.
- Bossel, H. 2004: Systeme Dynamik Simulation. Modellbildung, Analyse und Simulation komplexer Systeme. Norderstedt, Books on Demand GmbH.
- Daly, H.E. 1973: Toward a Steady State Economy. S. 8. San Francisco, W.H. Freeman and Company.
- Dörner D. 2011: Die Logik des Misslingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen. Rowohlt Taschenbuchverlag. Hamburg.
- EEA 2007: The DPSIR framework used by the EEA. Unter: http://ia2dec.ew.eea.europa.eu/knowledge_base/Frameworks/doc101182 [08.02.2012] European Environmental Agency.
- Goodland, R.; Daly, H.; El Serafy, S. 1991: Introduction to Environmentally Sustainable Economic Development: Building on Brundtland, The World Bank Environment Working Paper no. 46, July 1991, pp. 2-3.
- Hardi, P.; Zdan, T. ed. 1997: Assessing Sustainable Development: Principles in Practice. Winnipeg, Manitoba, Canada, The International Institute for Sustainable Development.
- Hezri A.; Dovers S. 2006: Sustainability indicators, policy and governance: Issues for ecological economics. Ecological Economics 60 (2006) p. 86–99 , Elsevier B.V.
- Jacob K.; Guske A.; von Prittwitz V. 2011: Die Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten in der Politikfolgenabschätzung im internationalen Vergleich. Innovationen und Trends. Environmental Policy Research Centre. FU Berlin.
- Kreibich R. 2011: Zukunftsforschung für Orientierung in Gesellschaft, Wirtschaft, Wissenschaft, Bildung. Werkstattbericht Nr. 116. Institut für Zukunftsstudien und Technologiebewertung. Berlin.
- Meadows D. 1998: Indicators and Information Systems for Sustainable Development. Hartland VT, The Sustainability Institute.
- Meadows D. 2008: Thinking in Systems. Vermont, Chelsea Green Publishing.

-
- Meadows, D.; Randers J.; Meadows D.H. 2004: Limits to Growth. The 30-Year Update. Vermont, Chelsea Green Publishing.
- NHB 2009: Brandenburg auf dem Weg zur Modellregion für Nachhaltige Entwicklung. Beirat für Nachhaltige Entwicklung des Landes Brandenburg.
- NHB 2010: Empfehlungen für Eckpunkte der Nachhaltigkeitsstrategie des Landes Brandenburg . Beirat für Nachhaltige Entwicklung des Landes Brandenburg.
- Sattler C. 2008: Ökologische Bewertung und Akzeptanzanalyse pflanzenbaulicher Produktionsverfahren . Landwirtschaftlich-Gärtnerischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin . dissertation.de – Verlag im Internet GmbH
- Senge P.M. 2006: The Fifth Discipline. The Art & Practice of the Learning Organization. Currency Books. Doubleday. ISBN 978-0-385-51725-6.
- Simon H.A. 1957: Models of Man: Social and Rational. Wiley, New York.
- Simon H.A. 1997: Models of Bounded Rationality. Empirically Grounded Economic Reason. Volume 3. Massachusetts Institute of Technology.
- Spangenberg J.H.; Pfahl S.; Deller K. 2002: Towards indicators for institutional sustainability: lessons from an analysis of Agenda 21. Ecological Indicators 2 (2002) 61–77 . Elsevier Science Ltd .
- Stave, K. A. 2010: Participatory system dynamics modeling for sustainable environmental management: Observations from four cases. University of Nevada, Las Vegas, School of Environmental & Public Affairs, Paper 188, Faculty Publications (SEPA).
- Sterman D. 2000: Business Dynamics: Systems Thinking and Modelling for a Complex World. New York, McGraw-Hill.
- Svarstad H. et al. 2007: Discursive biases of the environmental research framework DPSIR. Land Use Policy, doi:10.1016/j.landusepol.2007.03.005
- UNDP 2011: Human Development Reports. Unter: <http://hdr.undp.org/en/statistics/hdi/> [13.01.2012]
- UNDP/CSD 1995: Work Programme on Indicators of Sustainable Development. UN Division for Sustainable Development. Department of Policy Co-ordination and Sustainable Development. United Nations, New York.
- WBGU 1999: Welt im Wandel: Umwelt und Ethik. Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen. Sondergutachten 1999. Marburg. Metropolis-Verlag

Kontakt des Beirats:

Geschäftsstelle des Beirats für Nachhaltige Entwicklung

des Landes Brandenburg

Postfach 60 12 03

14412 Potsdam

Geschäftsstelle:

Karl-Heinrich von Bothmer, Tel.: 0331/ 288 -2514,

E-Mail: bothmer@pik-potsdam.de

Martin Batta-Lochau, Tel.: 0331/ 288 -20767,

E-Mail: batta@pik-potsdam.de