



Armin Grunwald

## **Nachhaltigkeit verstehen**

Arbeiten an der Bedeutung  
nachhaltiger Entwicklung

 oekom

Armin Grunwald  
**Nachhaltigkeit verstehen**  
Arbeiten an der Bedeutung nachhaltiger Entwicklung  
ISBN 978-3-86581-821-8  
364 Seiten, 16,5 x 23,5 cm, 29,95 Euro  
oekom verlag, München 2016  
[www.oekom.de](http://www.oekom.de)

## 11 Ökobilanzierung als Bedeutungsarbeit an nachhaltiger Entwicklung

### 11.1 Der Titel: Eine Provokation?

Der Titel dieses Kapitels könnte als Provokation aufgefasst werden, sind doch Ökobilanzierung bzw. Lebenszyklusbewertung<sup>1</sup> (Life Cycle Assessment, LCA) Vorzeigeverfahren möglichst objektiver Erfassung der Umweltauswirkungen von Produkten und Systemen und damit häufig Grundlage für Nachhaltigkeitsbewertungen. Darüber hinaus stellen sie Ausgangsverfahren für ihre methodologische Weiterentwicklung in Richtung auf die Nachhaltigkeitsbewertung dar (LCSA, Life Cycle Sustainability Assessment, z.B. Lehmann 2013). Die Zertifizierung der LCA in DIN ISO 14040 und 14044 dient gerade dem Zweck der Objektivierung durch Standardisierung. Diese als hermeneutische Verfahren zu bezeichnen, sie also in den Kontext von „weicher“ Bedeutungserzeugung statt von „harter“ Messung von Umweltauswirkungen und Nachhaltigkeit zu setzen, könnte vor diesem Hintergrund als Beleidigung aufgefasst werden. Das ist natürlich nicht beabsichtigt. Das Ziel ist aber, Grenzen der Objektivierung und auch der Objektivierbarkeit in diesem Feld zu thematisieren und zu zeigen, dass in der Anwendung der genannten Methoden unweigerlich auch Bedeutungsarbeit zu leisten ist – und dass die hauptsächliche Leistung der LCA in der Einforderung größtmöglicher Transparenz in allen Schritten der Erfassung und Bewertung der Umweltauswirkungen besteht, weniger in der Realisierung eines falsch verstandenen naturwissenschaftlichen Objektivitätsideals.

In den ISO-Dokumenten zur LCA finden sich mehr als genug Hinweise auf eine hermeneutische Natur der Lebenszyklusanalyse (Kap. 11.3). Sicher baut sie in der Sachbilanz so weit wie möglich auf Daten und quantitativer Modellierung auf, kommt schon dabei und noch mehr in der Umweltwirkungsbilanz jedoch nicht ohne Bedeutungsarbeit aus. Ihre immer wieder hervorgehobene Objektivität wird im Modus des „als ob“ erzeugt – nämlich „als ob“ die erforderliche Bedeutungsarbeit zweifelsfrei und verallgemeinerbar bereits geleistet worden wäre oder wenigstens geleistet werden kann, um auf dieser Basis dann komparative und möglichst objektive Umwelt- und Nachhaltigkeitsvermessungen und -bewertungen durchführen zu können. Dass dies eine Fiktion ist – wenn auch eine sinnvolle oder sogar notwendi-

<sup>1</sup> In diesem Kapitel werden die Begriffe Lebenszyklusbewertung und Ökobilanzierung synonym verwendet.

ge, wie sich zeigen wird -, erkennt man rasch an den Auseinandersetzungen in der LCA-Community zu allgemeinen Verfahrensfragen oder konkreten Bewertungen, wo es vielfach zu Kontroversen über die „richtige“ Auslegung der LCA kommt. Ein Klassiker hierzu ist die Bewertung von Verpackung. Sollte man gemessen an den Ansprüchen einer objektiven Umweltbilanzierung hier eine klare Aussage erwarten, ist der Befund ein anderer:

In der vehement geführten Debatte um die Verpackungsverordnung schien die Ökobilanz das Mittel der Wahl zu sein, um klare Entscheidungen zwischen den Alternativen „Einweg- contra Mehrwegverpackung“ oder „Beseitigung contra Verwertung“ zu ermöglichen. Der Weg zu einfachen Antworten war aber schwerer als gedacht und zeigte die Grenzen des Instruments selbst sowie die Schwierigkeiten seiner Einbettung in den Kontext gesellschaftlicher und damit insbesondere politischer Entscheidungsfindung auf. Die Vielfalt von Varianten, die in komplexen technischen Systemen möglich und in der Ökobilanz abbildbar sind, kann in politischen Auseinandersetzungen durchaus unterschiedlichen „Lagern“ die jeweils geeigneten Argumente liefern. Im Nachgang zur Verpackungsdebatte stellte sich eine gewisse Ernüchterung ein ... (Schebek/Bräutigam 2007, S. 4/5).

Dieses Beispiel stellt die Generalisierbarkeit der LCA in Frage und macht auf die adäquate Festlegung der jeweiligen Kontextfaktoren bzw. auf die Abhängigkeit des Ergebnisses von dieser Festlegung aufmerksam. Inwieweit dies mit Bedeutungsarbeit an nachhaltiger Entwicklung zusammenhängt, wäre zu prüfen.

Vor diesem Hintergrund ist das Ziel dieses Kapitels, nach einer knappen Einführung in die Ökobilanzierung im Kontext der Technikfolgenabschätzung (Kap. 11.2) ihrer hermeneutischen Dimension nachzuspüren. Vor allem betrifft dies viele Fragen der Bedeutungsfüllung von Worten wie relevant, wesentlich oder angemessen, wie sie auch in dem ISO Text nicht nur vorkommen, sondern ihn geradezu prägen (Kap. 11.3). Die These ist, dass in LCA-Projekten auf diese Weise umweltbezogene Aspekte der Nachhaltigkeit nicht nur gemessen werden, sondern dass darüber hinaus mit am Verständnis der Bedeutung nachhaltiger Entwicklung gearbeitet wird. LCA misst nicht einfach, ob und inwiefern eine extern vorgegebene Bedeutung nachhaltiger Entwicklung sich in Umweltaspekten niederschlägt, sondern erzeugt einen Bedeutungsüberschuss. LCA präzisiert und kontextualisiert das Verständnis nachhaltiger Entwicklung in den jeweiligen Projekten und Konzepten. Diese Bedeutungsüberschüsse führen regelmäßig zu Kontroversen, da über Bedeutungszuschreibungen naturgemäß gestritten werden kann. Dies ist kein zu überwindendes Defizit der LCA-Methodenfamilie, sondern stellt einen konstruktiven Anteil am Prozess der Verständigung über die Bedeutung von Nachhaltig-

keit dar – jedenfalls wenn dies explizit und reflektiert erfolgt und nicht verschämt verschwiegen wird, gemessen an naturwissenschaftlichen Objektivitätsansprüchen. Es ist gerade der „großformatige Charakter“ des Nachhaltigkeitsbegriffs (vgl. Kap. 2.1), der diese Mitwirkung der Praxis an der Bedeutungskonstitution möglich und auch erforderlich macht.<sup>2</sup>

## 11.2 Ökobilanzierung in der Technikfolgenabschätzung

Für die Gestaltung von Technik unter Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekten ist das beste verfügbare Wissen zu berücksichtigen, das die wissenschaftlichen Disziplinen bereitstellen können. Weiterhin ist über die Ziele der Gestaltung, über Visionen einer zukünftigen Gesellschaft und des Mensch/Natur-Verhältnisses, über Wünschbarkeit, Akzeptabilität und Zumutbarkeit technischer Entwicklungen, über Risiken und über die Verteilung von Chancen und Risiken ein breiter, ethisch aufgeklärter gesellschaftlicher Dialog zu führen. Technikfolgenabschätzung (Grunwald 2010) als Beitrag zu einer gesellschaftlichen Technikgestaltung hat sich auch als Instrument der Nachhaltigkeitsbewertung von Technik etabliert (Grunwald/Fleischer 2002). Sie hat drei Seiten: Wissensbereitstellung durch Forschung über Technik und Technikfolgen, Analyse ihrer normativen Implikationen und Bewertung sowie gesellschaftliche Kommunikation angesichts anstehender Meinungsbildungs- und Entscheidungsprozesse in Form von Beratung.

In der Beurteilung der Umweltverträglichkeit von technischen Produkten und Systemen, was ein frühes Arbeitsfeld der Technikfolgenabschätzung darstellt, hat sich gezeigt, dass eine ausschließliche Berücksichtigung der Nutzungsphase nicht hinreichend ist bzw. irreführende Ergebnisse mit sich bringt. Denn wenn ein Produkt, z.B. ein Autoreifen, verwendet werden soll, muss er zuvor hergestellt worden sein. Dafür ist ein entsprechender Energie- sowie Materialaufwand erforderlich, genauso wie eine entsprechende Produktionsanlage mit den Menschen, die sie bedienen können. Weiter in der Kette rückwärts gefragt, muss die benötigte Energie bereitgestellt und zum Produktionsort der Autoreifen transportiert worden sein, was wiederum den Einsatz von Technik (z. B. in Form von Kraftwerken und Überlandleitungen) und menschlichem Know-how erfordert. Die Bereitstellung der Rohstoffe muss ebenfalls durch Technik geleistet werden, z. B. Gewinnung, Trans-

<sup>2</sup> Ich danke Manuel Baumann, Jens Buchgeister, Andreas Patyk, Witold-Roger Poganietz, Dominique Poncette, Marcel Weil und Annika Weiss für eine sehr hilfreiche und kritische Kommentierung einer früheren Version dieses Kapitels.

port und Verarbeitung von Erdöl. Es zeigt sich also, dass, wenn die Umweltbilanz eines Autoreifens erstellt und bewertet werden soll, die gesamte Kette aller Prozesse von den Lagerstätten der Rohstoffe und der Bereitstellung der Energie bis hin zur Nutzungsphase im Auto berücksichtigt werden muss. Jedes technische Produkt führt die ökologischen Belastungen mit sich, die auf dem *gesamten Weg* seiner Herstellung angefallen sind. Und auch in der anderen Richtung müssen entsprechende Belastungen berücksichtigt werden: *nach* der Nutzung fallen ökologische, aber oft auch wirtschaftliche Belastungen durch die Entsorgung an. Diese Zusammenhänge sind der Grund, dass nur durch eine *Lebenszyklusanalyse* die „wahren“ Umweltwirkungen eines technischen Produkts erfasst werden können. Dies betrifft auch die sozialen Aspekte einer Nachhaltigkeitsbewertung von Technik, wenn z. B. auf dem Herstellungsweg eines technischen Produkts und seiner Vorprodukte in sozialer Hinsicht nicht hinnehmbare Prozesse wie Kinderarbeit oder unzumutbare Zustände im Rohstoffabbau auftreten.

Ökobilanzen dienen im Rahmen der Technikgestaltung der Einschätzung *ex ante* der Umweltverträglichkeit von z.B. Produkten oder Anlagen, werden aber häufig aufgrund der Datenverfügbarkeit *ex post* eingesetzt. Sie sollen die durch Produkte, Prozesse, Verfahren, Anlagen oder Dienstleistungen entlang ihrer gesamten Lebenszyklen – Rohstoffförderung und Materialproduktion, Herstellung des interessierenden Produktes, Nutzung und Entsorgung – verursachten Umweltbelastungen in möglichst objektivierter Weise erfassen. Ökobilanzen sind im Idealfall komparativ und sollen Vergleiche zwischen verschiedenen Alternativen ermöglichen, um die unter Umweltaspekten optimale Lösung im Rahmen einer Optionenmenge zu bestimmen. In den Normen DIN ISO 14040 „Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen“ und 14044 „Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen“ (2006 a/b) existiert ein weltweit gültiger Standard für den prozeduralen Rahmen von Ökobilanzen. Die Norm 14044 sieht eine Reihe von Transparenz- und Qualität sichernden Verfahrensschritten vor, so z.B. Reviews. Aus dem Bereich der Umweltpolitik und der Umweltbewertung von Produkten, Verfahren usw. ist die Ökobilanz trotz weiter bestehender methodischer Schwierigkeiten nicht wegzudenken.

Nachhaltigkeitsbezogene Weiterentwicklungen der in den Normen ausschließlich umweltbezogenen LCA zielen darauf ab, durch eine verbesserte Methodik nachhaltigkeitsbezogene Entscheidungsprozesse zu verbessern. Aus der Liste der Ansatzpunkte sind besonders hervorzuheben die Integration von ökonomischen und sozialen Aspekten (Life Cycle Costing, social LCA) sowie die Verknüpfung einzel-

ner Produktlinien mit ökonomischen Mechanismen unter dem Stichwort der *consequential LCA*. Erfasst werden damit nicht nur direkte Substitutionseffekte, sondern auch mittelbare Effekte neuer Produktlinien, etwa dadurch, dass einer etablierten Linie mit völlig anderer Funktion die Rohstoffbasis entzogen wird (siehe dazu z.B. Bauer/Poganietz 2007). Die Entwicklung eines auf diesen Elementen aufbauenden Life Cycle Sustainability Assessment (LCSA) ist ein Thema aktueller methodologischer Forschung (z.B. auch Lehmann 2013):

The expansion of E-LCA [environmental LCA, A.G.] towards LCSA is a consistent and natural progression to the achievement of the overarching goal of assessing the relative sustainability of a system (Industrial Ecology 2016)

Die seit Jahrzehnten bestehende und immer weiter verfeinerte umweltbezogene LCA – die im Folgenden durch den Bezug auf die Normungsdokumente im Mittelpunkt steht – ist in vielfältigen Dokumenten in unterschiedlichen Graden der Ausführlichkeit beschrieben (vgl. insbesondere das ILCD-Handbuch JRC 2012).

Eine Norm-Ökobilanz besteht aus vier Phasen: Festlegung des Ziels und des Untersuchungsrahmens, Sachbilanz, Wirkungsabschätzung und Auswertung (DIN ISO 2006a, Klöpfer/Grahl 2009, zitiert nach Schebek/Bräutigam 2007):

- 1) Sie beginnt mit der *Definition von Ziel und Untersuchungsrahmen* (Goal-and-Scope-Definition). In diesem wichtigsten Schritt werden die Systemgrenzen festgelegt, und mittels der funktionellen Einheit wird der Nutzen (d. h. das Produkt oder die Dienstleistung) definiert, auf den alle Ergebnisse bezogen werden.
- 2) Als im Allgemeinen arbeitsintensivster Schritt folgt die *Sachbilanz*, auf Englisch Life Cycle Inventory (LCI) genannt, in der für alle für die jeweilige Fragestellung relevanten Prozesse die ein- und ausgehenden Stoff- und Energieflüsse ermittelt und für das Gesamtsystem aggregiert werden.
- 3) In der *Wirkungsbilanz* oder Life Cycle Impact Assessment (LCIA) werden den Stoffflüssen Wirkungskategorien zugeordnet und diese mittels Charakterisierungsfaktoren quantifiziert.
- 4) Abschließend erfolgt die *Interpretation der Ergebnisse*, bei der alle vorliegenden Informationen gesichtet und bewertet werden und Schlussfolgerungen sowie Handlungsempfehlungen abgeleitet werden. Darüber hinaus verpflichtet die Norm den Bearbeiter eines Life Cycle Assessments zu Fehlerbetrachtungen und Sensitivitätsüberprüfungen, die gegebenenfalls zum Revidieren von Annahmen

und einer iterativen Durchführung der genannten Arbeitsschritte führen können. Dieser methodische Rahmen stellt das konstitutionelle Gerüst jedes LCA dar.

Ökobilanzen erlauben nicht, *absolute* Umweltauswirkungen festzustellen, sondern dienen dazu, diese Auswirkungen vergleichend bestimmen zu können, z.B. im Hinblick auf die Umweltbilanz bezogen auf die funktionale Einheit. Dabei müssen sich die Vergleiche auf den jeweils gleichen Zweck eines Produktes beziehen: man kann verschiedene Waschmittel mit gleichen Leistungen miteinander vergleichen oder verschiedene Verpackungsarten, etwa Einweg- oder Mehrwegverpackungen. In Standard-LCAs sind die Ergebnisse aggregierte Aussagen, d. h. sie sagen nichts über reale Umweltauswirkungen an bestimmten Orten zu einer bestimmten Zeit, sondern über summierte potenzielle Umweltwirkungen über den gesamten Lebenszyklus.<sup>3</sup> Damit diese Ergebnisse in Entscheidungsfindungen akzeptiert werden, müssen die Ökobilanzen den üblichen methodischen Anforderungen genügen: Nachvollziehbarkeit, Transparenz und Konsistenz. Wenn Ergebnisse angezweifelt werden, muss es möglich sein, sie zurückzuverfolgen bis zu den Eingabeinformationen, angenommenen funktionalen Abhängigkeiten oder Prämissen. Insbesondere die DIN OSI 14044 (2006b) sieht eine Reihe von prozeduralen Schritten zur Sicherstellung entsprechender Transparenz vor. Über die Schlussfolgerungen muss dann zunächst eine Einigung erzielt werden. Den Anspruch der LCA-Normen, aber simultan auch die Schwierigkeiten seiner Einlösung, dokumentiert folgendes Zitat:

Der Anspruch der Norm ist eine in allen Aspekten der Umwelteinflussnahme vollständige quantitative Abschätzung von Umweltauswirkungen vorzunehmen. Hierbei stellt sich bereits die Aufgabe, allein die Vielzahl an verschiedenen Umweltaspekten vollständig zu berücksichtigen, als ungelöst und äußerst schwierig dar (Buchgeister 2012, S. 12).

Ich würde hinzufügen wollen: nicht nur als ungelöst und äußerst schwierig, sondern unter dem genannten Anspruch auch *unlösbar* – ohne dies aber als Kritik an den Normen verstehen zu wollen, sondern lediglich als Korrektur übertriebener Erwartungen und Ansprüche. Das ist im Folgenden auszuarbeiten (vgl. Kap. 11.3).

Erschwerend kommt hinzu, dass Gesellschaft und eben auch ihre Schnittstellen zur natürlichen Umwelt nicht direkt durch Technik als solche verändert werden, sondern durch *Innovationen*. Damit Innovationen zustande kommen, bedarf es mindestens zweier Anteile. Erstens müssen wissenschaftlich-technische *Inventionen*, der Gesellschaft „angeboten“ werden, basierend auf neuem technischem

---

<sup>3</sup> Die aktuelle Forschung arbeitet an Möglichkeiten der Differenzierung, z.B. im Hinblick auf regionale Aussagen.



Wissen, das durch technische Produkte oder Systeme verfügbar gemacht wird. Dies ist jedoch nicht hinreichend, denn zweitens bedürfen gesellschaftsverändernde Innovationen einer erfolgreichen Einbettung von technischen Neuerungen in die Gesellschaft (Majer 2002, Grunwald 2013), z.B. durch adäquate Regulierung, durch Akzeptanz auf dem Markt und durch entsprechende Anpassungen auf der Nutzerseite. Das Angebot an Innovationen muss auf eine Nachfrage stoßen oder sie selbst erzeugen, bevor gesellschaftliche Veränderungen durch innovative Technik eintreten. Letztlich geht es also nicht um Technik allein, sondern um soziotechnische Systeme (Ropohl 1979). Ob z.B. technische Effizienzgewinne in der Antriebstechnik für Automobile dazu genutzt werden, den Verbrauch an fossilen Energieträgern und die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu senken, oder ob sie bei gleich bleibendem Verbrauch an fossilen Energieträgern und gleich bleibenden CO<sub>2</sub>-Emissionen zu einer Leistungssteigerung genutzt werden, ist den *Inventionen* nicht anzusehen – hier kommt es auf die *Innovationen* an. Ökobilanzierungen sind sowohl zu Innovationen als auch zu Innovationen möglich – unterschiedlich sind nur Verfügbarkeit und Qualität der Daten. Der Anteil prospektiven Wissens und damit die erkenntnistheoretische Unsicherheit ist bei Inventionen deutlich größer (Wender et al. 2014). In beiden Fällen müssen Ökobilanzierungen einerseits die gesellschaftliche Einbettung von Technik mit all ihren Unvorhersehbarkeiten berücksichtigen (z.B. in Bezug auf Rebound-Effekte, Sorrell 2007), andererseits bedürfen sie messbarer Angaben zu den Bezugsgrößen, z.B. zur funktionalen Einheit.

Es lassen sich zwar verschiedene Techniken (Inventionen) *direkt* unter Umweltaspekten vergleichen, indem z.B. gezielt bestimmte technische Leistungsmerkmale in den Blick genommen werden (Emissionsverhalten, Ressourcenproduktivität etc.). Unter bestimmten *ceteris paribus*-Annahmen können dann komparative Bilanzen der Umweltauswirkungen erstellt werden. Als Beispiel: Ein technisches Verfahren, das energieeffizienter arbeitet als funktional äquivalente Verfahren, ist immer vor dem Hintergrund der Ressourcenregeln (z.B. Kap. 4.3.2) nachhaltiger – *ceteris paribus* zu den Anforderungen aus anderen Nachhaltigkeitsregeln. Daraus folgt aber keineswegs, dass durch dieses energieeffizientere Verfahren reale Nachhaltigkeitsgewinne respektive geringere Umweltbelastungen eintreten werden. Denn technische Effizienzgewinne auf der Ebene der Inventionen führen nicht automatisch zu besserer Umweltbilanz, sondern Veränderungen der Konsumgewohnheiten und der Kundenansprüche können Effizienzgewinne kompensieren oder sogar überkompensieren. Effizienzgewinne würden dann für mehr Komfort und höhere Leistung genutzt statt um den Ressourcenverbrauch zu senken (Rebound-Effekte,



Sorrell 2007). Der „Faktor 4“ (Weizsäcker et al. 1995) muss keine Reduktion des Ressourcenverbrauchs um den Faktor 4 bei gleich bleibendem Wohlstand darstellen, auch keine Reduktion des Ressourcenverbrauchs um den Faktor 2 bei verdoppeltem Wohlstand, sondern wäre auch mit einer Vervierfachung des Wohlstands bei gleich bleibendem Ressourcenverbrauch verträglich. Das ist sicher erheblich besser als eine Vervierfachung des Ressourcenverbrauchs für eine Vervierfachung des Wohlstands – für die Ziele nachhaltiger Entwicklung ist dann aber noch nichts gewonnen. Hierbei kommt es letztlich nicht auf Faktoren, sondern auf die absoluten Zahlen an, und diese ergeben sich erst auf der Systemebene von Innovationen und ihren gesamtgesellschaftlichen Nachhaltigkeitsfolgen. Analog verhält es sich auch mit seinem Nachfolger, dem Faktor 5 (Weizsäcker et al. 2010).

Es folgt also daraus, dass man, um Umweltauswirkungen von technischen Neuerungen zu erfassen und zu bewerten, die Veränderungen auf der technischen Seite der Inventionen verbinden muss mit antizipierten Veränderungen auf der gesellschaftlichen Seite der Innovationen. Es sind Systembetrachtungen erforderlich, welche die technischen Elemente systemisch mit den wirtschaftlichen Produktionsprozessen und den gesellschaftlichen Konsummustern und Lebensstilen verbinden. Systembetrachtungen jedoch setzen die Festlegung von Systemgrenzen (in zeitlicher, räumlich, thematischer, sozialer ... Hinsicht) und die Vereinbarung von Relevanzen und Relevanzkriterien voraus, um beurteilen zu können, was und warum für Umweltauswirkungen und Nachhaltigkeit relevant ist. Relevanzbeurteilungen sind eine Aufgabe, die auf naturwissenschaftliches Wissen, z.B. über die Tragfähigkeit von Ökosystemen, angewiesen sind, aber in der Regel darin nicht aufgehen und ohne hermeneutische Verständigung über die Bedeutung von Nachhaltigkeit nicht denkbar sind (Kap. 13).

### 11.3 Bedeutungsarbeit in LCA-Prozessen

Die LCA wurde im Rahmen der Normung unter den Primat des naturwissenschaftlichen Vorgehens gestellt: „Entscheidungen innerhalb einer Ökobilanz basieren vorzugsweise auf naturwissenschaftlichen Erkenntnissen“ (DIN EN ISO 2006a, S. 15). Alle anderen Erkenntnisformen gelten demgegenüber offenkundig als zweite Wahl. Es verhält sich jedoch anders, wie in diesem Teilkapitel gezeigt wird: der naturwissenschaftliche Zugriff kann sich nur im Rahmen des durch die Bedeutungskonstitution festgelegten Rahmens bewegen und hängt entsprechend davon ab, *wie* Bedeutung zugeschrieben wurde. Die Bedeutungsarbeit an Umweltaspekten nach-

haltiger Entwicklung, vor allem im Rahmen der Präzisierung von hermeneutischen Leerstellen in Vorschriften der ISO-Norm, ist daher von zentraler Relevanz für die Geltung und Reichweite der quantitativen Ergebnisse.

Entscheidungen innerhalb einer Ökobilanz basieren vorzugsweise auf naturwissenschaftlichen Erkenntnissen, so heißt es in der ISO-Norm. Der Satz ist offenkundig, dem Charakter der Norm entsprechend, normativ gemeint: sie *sollen* vorzugsweise auf naturwissenschaftlichen Erkenntnissen aufgebaut werden. Dies legt nahe zu erwarten, dass die Normierung der Prozessschritte für eine Ökobilanz letztlich auf eine naturwissenschaftliche Messtheorie zur Bemessung der Umweltauswirkungen von Produkten oder anderen Objekten hinauslaufen sollte, deren Anwendung dann nach üblichem wissenschaftstheoretischen Verständnis die Nachvollziehbarkeit und Objektivität der Ergebnisse garantieren soll (Janich 1997).

Der Blick in den Text der ISO-Norm offenbart aber etwas anderes. Im Rahmen der durchaus nachvollziehbaren Prozessschritte und der Vorgaben für ihre Durchführung taucht eine Fülle von nicht klar oder nicht einmal näher bestimmten Begriffen auf. In einem juristischen Kontext würde man vermutlich von unbestimmten Rechtsbegriffen sprechen. Hier sei es erlaubt, aus dem entsprechenden Wikipedia-Eintrag zu zitieren (11.1.2016):

Der unbestimmte Rechtsbegriff bezeichnet im deutschen Recht ein Merkmal innerhalb eines gesetzlichen Tatbestands oder einer sonstigen Rechtsquelle, das vom Gesetzgeber mit einem mehrdeutigen Inhalt versehen wird und dessen objektiver Sinn sich deshalb nicht sofort erschließt. Vor der Rechtsanwendung bedarf der unbestimmte Rechtsbegriff der Auslegung, um seinen rechtlich maßgeblichen Inhalt zu ermitteln.

Die Behauptung, dass eine ISO-Norm mit dem Anspruch, vorzugsweise auf naturwissenschaftlichen Erkenntnissen aufzubauen, mit unbestimmten Begriffen arbeitet, die einer Auslegung bedürfen, bedarf selbstverständlich des Nachweises. Zu diesem Zweck sei zunächst eine ganze Reihe von Passagen aus der ISO-Norm (DIN EN ISO 2006a) zitiert. Die Schwierigkeiten beginnen schon bei den Begriffsbestimmungen und ziehen sich auch durch die Verfahrensklärungen in der DIN EN ISO 14044 (2006b):<sup>4</sup>

- der Lebensweg (Kap. 3.1 ebd.) soll bis zur „endgültigen“ Beseitigung reichen – was kann oder soll „endgültig“ bedeuten z.B. bei hoch radioaktiven Abfällen mit Radionukliden einer Halbwertszeit von tausenden oder hunderttausenden

<sup>4</sup> In den detaillierten Beschreibungen (z.B. im ILDC Handbuch des JRC 2012) werden Verfahrensschritte vorgeschlagen, um die begrifflichen Unschärfen in den Griff zu bekommen. Dadurch wird zumindest ein hohes Maß an Transparenz in der Arbeit mit diesen Begriffen erreicht.

Jahren, oder bei toxischen Abfällen wie Arsen, die immer toxisch bleiben werden?

- die Ökobilanz (Kap. 3.2 ebd.) soll „potenzielle“ Umweltwirkungen von Produktsystemen im Lauf des Lebenswegs zusammenstellen und beurteilen – sind „potenziell“ nun alle wahrscheinlichen, plausiblen oder nur spekulativ denkbaren Umweltauswirkungen? Der Verweis auf „derzeit bekannte“ Umweltwirkungen hilft angesichts von Vorsorgeverpflichtungen (z.B. Jonas 1979) hier kaum weiter.
- Abschneidekriterien (Kap. 3.18 ebd.) zum Ausschluss von Stoffmengen oder Energieflüssen aus der Betrachtung in LCA-Studien sollen nach dem „Grad der Umweltrelevanz“ bemessen werden. Hier ist geradezu eine doppelte Unbestimmtheit vorhanden: sowohl im Wortanteil „-relevanz“, das nicht näher erläutert wird, als auch in ihrem „Grad“, der ebenfalls nicht erklärt wird (vgl. zu Erläuterungen DIN ISO 2006b, S. 18ff.)
- die Datenqualität (Kap. 3.19 ebd.) soll sich an den Eigenschaften von Daten bemessen, für festgelegte Anforderungen „geeignet“ zu sein – was bedeutet hier „Eignung“ und wer befindet darüber?
- Wirkungsendpunkte (Kap. 3.36 ebd.) beziehen sich auf die Identifikation von Umweltthemen, die „Grund zur Besorgnis darstellen“ – nirgends aber wird erklärt, wann etwas Grund zur Besorgnis ist und wann nicht
- Wirkungskategorien (Kap. 3.39 ebd.) sollen „wichtige“ Umweltthemen repräsentieren – aber was ist warum und wozu wichtig?
- im Rahmen der Vollständigkeitsprüfung (Kap. 3.41 ebd.) soll geklärt werden, ob die Informationen aus einer Ökobilanz für die Ableitung von Schlussfolgerungen „ausreichend“ sind – was bedeutet hier ausreichend und wer legt die Erfüllung des Kriteriums fest?
- mittels der Sensitivitätsprüfung Kap. 3.41 ebd.) soll die „Relevanz“ der Schlussfolgerungen aus einer Ökobilanz geprüft werden – aber wo sind die Aussagen zu den Relevanzschwellen?
- die Beurteilung (Kap. 3.44 ebd.) ist ein Bestandteil der Auswertungsphase, der dazu dient, Vertrauen in die Ergebnisse der Ökobilanz zu setzen – eine vertrauensbildende Maßnahme statt naturwissenschaftlicher Erkenntnis?

Diese beeindruckende Liste enthält eine Fülle unbestimmter Begriffe wie relevant, geeignet, wesentlich, ausreichend, wichtig oder potenziell. Diese Begriffe haben hermeneutische Leerstellen und müssen für konkrete LCA-Studien ausgelegt und mit Inhalt gefüllt werden. Dass hier Bedeutungsüberschüsse erzeugt werden müssen, um überhaupt eine LCA durchführen zu können, ist damit schon durch die

Betrachtung der zentralen Begriffe klar. Auch in der DIN ISO 14044 (2006b) finden sich analoge Passagen. In den prozeduralen Ausführungsbestimmungen setzt sich dies fort, wie weitere Referenzen belegen:

- der Untersuchungsrahmen (Kap. 5.2.1.1 ebd.) sollte „hinreichend gut“ definiert werden, um sicherzustellen, dass Breite, Tiefe und die Einzelheiten der Studie widerspruchsfrei und für das vorgegebene Ziel „hinreichend“ sind
- Ökobilanzen werden erstellt (Kap. 5.2.3 ebd.), indem Produktsystem als Modelle festgelegt werden, die die „wichtigsten“ Elemente physischer Systeme beschreiben
- man braucht kein Augenmerk auf Inputs und Outputs zu richten, die die allgemeinen Schlussfolgerungen „nicht wesentlich“ verändern (Kap. 5.2.3 ebd.)
- Sachbilanzen umfassen Datenerhebungen und Berechnungsverfahren zur Quantifizierung „relevanter“ Input- und Outputflüsse eines Produktsystems (Kap. 5.3.1 ebd.)
- die untersuchten Produktsysteme sollten die von der vorgesehenen Anwendung betroffenen Produkte und Prozesse „hinreichend“ berücksichtigen (Kap. A.2 ebd.)

Dieser Blick auf die Fülle unbestimmter Begriffe soll nicht dazu dienen, die LCA in methodischer Hinsicht zu diskreditieren. Bei ihren Praktikern sind diese Aspekte wohl bekannt, und man hat Wege gefunden, die hermeneutischen Leerstellen aufzufüllen. Die Hoffnung ist umgekehrt: auf diesem Wege Stärken der LCA aufzuzeigen, die unter dem Mantel eines falsch verstandenen naturwissenschaftlichen Objektivismus verdeckt geblieben sind – nämlich die Mitwirkung der LCA an der Bedeutungskonstitution nachhaltiger Entwicklung. Diese Mitwirkung setzt genau an den genannten unbestimmten Begriffen an. Wieder im Kontext der unbestimmten Rechtsbegriffe ist bei Wikipedia nachzulesen (11.1.2016):

Bei unbestimmten Begriffen kommt der Auslegung die Aufgabe zu, diesen Begriffen Begriffsinhalte zuzuordnen. Unbestimmte Begriffe enthalten so offene Formulierungen im Gesetz, dass die inhaltliche Bestimmung vom konkreten Sachverhalt abhängt, auf den die Norm angewandt werden soll. Der unbestimmte Rechtsbegriff ist deshalb grundsätzlich für eine Extension zugänglich.

Für jede konkrete LCA-Studie müssen analog die unbestimmten Begriffe „ausgelegt“, und das heißt nichts weiter als mit Inhalt und Bedeutung gefüllt werden. Es muss im Projekt geklärt werden, was jeweils unter den Begriffen hinreichend, angemessen, ausreichend, wesentlich oder relevant verstanden werden soll, bis hin

zu möglichst scharfen Kriterien, die z.B. hinreichend von nicht hinreichend oder adäquat von nicht adäquat oder nicht adäquat genug abgrenzen. Dies ist eine mit Bedeutungsfragen verbundene Tätigkeit, weil sie nicht einfach logisches Deduzieren oder empiriegeleitetes Vorgehen ist, sondern *Auslegung*, Kontextualisierung und damit Bedeutungsarbeit enthält (Klauer et al. 2013). Je nachdem, wie die unbestimmten Begriffe projekt- oder kontextbezogen mit Inhalt gefüllt werden, kann sich die jeweilige Bedeutung von Nachhaltigkeit verschieben, sowohl in Bezug auf den Gegenstandsbereich als auch mit Blick auf den normativen Rahmen.

In der LCA-Community werden über derartige Auslegungen Kontroversen ausgetragen, was, wenn die vorgelegte Deutung zutrifft, in keiner Weise überraschend ist, geht es doch gerade nicht um nur naturwissenschaftlich-objektive Erkenntnis, sondern um die inhaltliche Ausfüllung hermeneutisch unterbestimmter, teils normativer Begriffe. Dass es diese Kontroversen gibt, ist ein schönes Indiz für die Angemessenheit der hier vorgenommenen Diagnose und zugleich für die Sensibilität der LCA-Community in dieser Frage.

Konsequenzen aus dem Befund können an dieser Stelle bereits in zwei Richtungen gezogen werden. Zum einen fallen deutliche Widersprüche in der ISO-Norm selbst auf. Der erste hat sich in diesem Kapitel gezeigt: der Widerspruch zwischen der programmatisch geforderten vorzugsweisen Basierung auf naturwissenschaftlichen Erkenntnissen und der Häufung in Bezug auf Bedeutung und Kriterien der Überprüfung ihrer Erfüllung unbestimmter und daher nach Auslegung verlangender Begriffe und Attribute. Der zweite Widerspruch besteht zwischen der geforderten Ganzheitlichkeit (Kap. 4.1.7 ebd.) und den an vielen Stellen geforderten Relevanzüberlegungen:

Eine Ökobilanz betrachtet alle Attribute und Aspekte von natürlicher Umwelt, menschlicher Gesundheit und Ressourcen. Durch die Berücksichtigung aller Attribute und Aspekte ... können potenzielle Wechselwirkungen identifiziert und abgeschätzt werden.

Während hier absolute Vollständigkeit gefordert wird, sind die Ausführungsbestimmungen (z.B. zu den Systemgrenzen) durchzogen von Anforderungen an Relevanz mit den Worten hinreichend, wesentlich oder eben relevant. Da bekanntermaßen aus logischen wie ökonomischen Grenzen eine absolute Vollständigkeit unmöglich zu erreichen ist, entsteht hier der Verdacht der reinen Rhetorik.

Der dritte Widerspruch ist inhaltlich interessanter. Die Ökobilanz soll „beim Auswählen von relevanten Indikatoren der Umwelteigenschaften“ helfen (DIN ISO 2006a) Einleitung). Jedoch müssen bei der Erstellung der betreffenden Ökobilanz,

die danach beim Auswählen von relevanten Indikatoren helfen soll, selbst eine ganze Reihe von Entscheidungen unter Relevanzaspekten getroffen werden, z.B. zu den Systemgrenzen (s.o., z.B. zu den Abschneidekriterien). Hier entsteht der Eindruck einer zirkulären Relation: unter Relevanzaspekten soll etwas bestimmt werden, was helfen soll, angemessene Relevanzentscheidungen zu treffen. Wäre diese Beobachtung unter einem naturwissenschaftlichen Ideal desaströs und würde ihr sozusagen den Boden unter den Füßen wegziehen, so erscheint sie in diesem Buch als Ausdruck eines hermeneutischen Zirkels der Suche nach Bedeutung (vgl. Kap. 2.2) und bestätigt damit den Befund, dass Lebenszyklusanalyse respektive Ökobilanzierung einen hermeneutischen Anteil haben. Problematisch allerdings kann es werden, weil zu den inhaltlichen Relevanzüberlegungen immer auch inhaltsfremde Kriterien der Machbarkeit der LCA, hier spielt häufig die Datenverfügbarkeit eine Rolle, und des leistbaren und finanzierten Aufwands hinzukommen. Hier kann es zu schwer auflösbaren Gemengelagen zwischen der Forderung nach Relevanz unter Umweltaspekten und der Verfügbarkeit von Ressourcen kommen.<sup>5</sup>

Schließlich sind viertens als Konsequenz auch die Quantifizierungen in der LCA entsprechend interpretationsbedürftig. Quantitative Ergebnisse stehen aufgrund der unvermeidlichen Bedeutungszuschreibungen durch die inhaltliche Ausfüllung der genannten hermeneutischen Leerstellen nicht objektiv für sich selbst, sondern hängen von der Art und Weise der zugrunde liegenden Bedeutungsfestschreibungen ab. Sie müssen daher in einen transparenten *qualitativen Interpretationsrahmen* eingebunden werden, in dem die hermeneutischen Anteile ausgewiesen bzw. berücksichtigt sind, vor allem die Art und Weise der Ausfüllung der oben genannten hermeneutischen Leerstellen der ISO-Norm. Ansonsten wäre folgendes Problem widerstreitender Aussagen und Empfehlungen nicht verständlich zu machen:

Wie bereits vorher angedeutet, sind die Ergebnisse einer Ökobilanz stark von den gesetzten Rahmenbedingungen, den untersuchten Produktalternativen und den berücksichtigten Umweltindikatoren abhängig. Dies führt dazu, dass es eine Reihe von einzelnen Fallstudien gibt, die einzelnen der vorher gezeigten Handlungshinweise widersprechen oder gar gegenteilige Empfehlungen abgeben (Jungbluth 2007, S. 67).

Daten und Modelle sind sicher notwendige, aber eben keine hinreichenden Bedingungen einer transparenten LCA. Eine aufgeklärte LCA muss, wie dies in der LCA

<sup>5</sup> Diese sollten dem eigenen Anspruch nach transparent aufgedeckt werden – ob das z.B. von Auftraggebern immer auch so gesehen wird, dürfte nicht selbstverständlich sein.

Community immer wieder auch offen angesprochen wird, ihre hermeneutischen Voraussetzungen offen kommunizieren.

## 11.4 Schlussfolgerungen

Ökobilanzierungen werden in der Regel durchgeführt, ohne Prinzipienfragen nach der ökologischen Bedeutung nachhaltiger Entwicklung zu stellen. Stattdessen beruft man sich auf verfügbare Definitionen, Konzepte oder Indikatorsysteme, in deren Rahmen sodann die entsprechende LCA eingepasst und an ihm ausgerichtet wird. Dieses Vorgehen ist ein Ansatz im Modus des „als ob“ – es wird angenommen, dass durch die zugrunde gelegten Definitionen, Konzepte oder Indikatorsysteme die Bedeutungsfragen geklärt seien, so dass auf dieser Basis „objektiv“ gearbeitet werden könne.

Der Befund aus Kap. 11.3 erlaubt Schlussfolgerungen für das naturwissenschaftliche Ideal und dessen Angemessenheit (11.4.1), auf die Möglichkeit und die Forderung nach Rückflüssen der erzeugten Bedeutungsanteile (11.4.2) und für die transparente Darstellung des Modus „als ob“ in vielen LCA-Projekten.

### 11.4.1 Zwischen Objektivität und hermeneutischer Bedeutungszuschreibung

Vor dem Hintergrund der Textanalyse in Kap. 11.3 wirkt das naturwissenschaftliche Ideal der ISO-Norm in mehrfacher Hinsicht irreführend. Zwar durchziehen Formulierungen wie in dem folgenden Zitat die LCA-Literatur und prägen Erwartungen an LCA, intern wie auch extern:

Welche Ansprüche bestehen an die Datenbasis des Life Cycle Assessment, um „richtige“ Ergebnisse zu erhalten? Wie weit kann und muss LCA als naturwissenschaftlich basierte Methode den Ansprüchen der Naturwissenschaften nach durchgängiger Ausweisung von Fehlerbreiten von Eingangsdaten und Ergebnissen nachkommen? (Bauer et al. 2007)

Die Ausrichtung an dem naturwissenschaftlichen Objektivitätsideal erweckt jedoch einerseits falsche Erwartungen und sorgt damit für programmierte aber von der Sache her unnötige Erwartungsenttäuschungen. Andererseits verdeckt sie eine nicht unwichtige *Leistung* von Lebenszyklusanalyse und Ökobilanzierung, nämlich mit an der Konstitution der umweltbezogenen Bedeutung nachhaltiger Entwicklung zu arbeiten statt bloß vorgegebene Schemata abzuarbeiten. Die Erfassung von Umweltauswirkungen bedarf der Messung physikalischer Größen und chemischer