

# BUM 03-09-03

## Zum Gesamtinhaltsverzeichnis

### Instrumentarien zur nachhaltigen Entwicklung von Unternehmen Teil 3: Umweltleistungsmessung mit Hilfe des EPM-KOMPAS

Leistungsbereitschaft und -fähigkeit .....	1
Leistung und Erfolg: Was soll gemessen werden? .....	4
Der EPM-KOMPAS: Wie funktioniert das Instrument? .....	10
Schritt 1: Input-/Output-Bilanz .....	10
Schritt 2: Bewertung und Auswahl der Leitparameter .....	12
Schritt 3 und 4: Identifizieren von Leistungstreibern und Festlegen von Zielen .....	16
Schritt 5 und 6: Aufstellen einer Prozessbilanz und Auswahl von Maßnahmen .....	17
Schritt 7: Durchführen von Erfolgsspaltung und Abweichungsanalysen .....	18
Schritt 8: Handlungs- und Zielrevision .....	21
Anwendung in der Praxis: Eine Fallstudie .....	22
Strategisches Umweltmanagement und der EPM-KOMPAS .	29
Ausblick .....	30
Literatur .....	33
Zusammenfassung .....	36

## Instrumentarien zur nachhaltigen Entwicklung von Unternehmen Teil 3: Umweltleistungsmessung mit Hilfe des EPM-KOMPAS

Der EPM-KOMPAS wurde im BMBF-Forschungsprojekt »Environmental Performance Measurement als Instrument für nachhaltiges Wirtschaften« entwickelt. Im Anforderungs- und Spannungsfeld der Praxis, Leistung und Erfolge auch der ökologischen Steuerung zu messen, soll er Anwendung finden und in die betrieblichen Entscheidungsprozesse einfließen. Der EPM-KOMPAS ist ein für KMU entwickeltes Controllinginstrument zur Umweltleistungsmessung mit steuernder und nicht allein berichtender Funktion. Er wurde mit dem Fokus der Entscheidungsunterstützung für Unternehmen entwickelt. Mit ihm sollen Unternehmen unterstützt werden, ihre Umweltleistung in den betrieblichen Entscheidungsprozess zu integrieren.

*Stichworte:* Umweltleistungsbereitschaft, Umweltleistung, Input-/Output Bilanz, Leitparameter, Leistungstreiber, Prozessbilanz, Abweichungsanalyse, Zielrevision, EPM-KOMPAS.

EDELTRAUD GÜNTHER  
UND SUSANN KAULICH

### Leistungsbereitschaft und -fähigkeit

Für die Anwendung des EPM-KOMPAS sind die Leistungsbereitschaft (»Wollen«) und die Leistungsfähigkeit (»Können«) des Unternehmens grundlegende Voraussetzungen. Auf strategischer Ebene wird – neben der entsprechenden ökologieorientierten Strategie und der Einführung eines Umweltmanagementsystems –

#### In diesem Beitrag erfahren Sie:

- Was Leistungsbereitschaft und -fähigkeit ist,
- was gemessen werden soll,
- wie das Instrument EPM-KOMPAS funktioniert,
- wie das Instrument in einer Fallstudie zur Anwendung kommt und
- was die strategischen Möglichkeiten des EPM-KOMPAS sind.

grundlegend die individuelle Bereitschaft vorausgesetzt, Umweltleistung verbessern zu wollen. Denn der Ausgangspunkt jeglichen Engagements eines

### EPM-KOMPAS

Environmental Performance Measurement als Instrument für nachhaltiges Wirtschaften – Konzeption, Operationalisierung und Multiplikation eines Controllinginstruments zur Umweltleistungsmessung als Grundlage für eine Publicly Available Specification  
[www.tu-dresden.de/www/bwlb/for-schung/laufende\\_projekte/epm\\_kompas/](http://www.tu-dresden.de/www/bwlb/for-schung/laufende_projekte/epm_kompas/)

Unternehmens ist die Bereitschaft der obersten Unternehmensleitung (Umweltschutz ist Chefsache), Umweltaspekte auch tatsächlich in unternehmerische Entscheidungen einfließen zu lassen. Dieses Maß übernommener Verantwortung – die Umweltleistungsbereitschaft – wird erweitert durch die Umweltleistungsfähigkeit als strategische Sachzielgröße des Unternehmens. Diese beinhaltet analog zum Verständnis des wirtschaftlichen Erfolgspotenzials den Erhalt und Aufbau von Umweltleistungspotenzialen (vgl. [34]). Es wird das Instrument der SWOT-Analyse (Stärken, Schwächen, Chancen, Risiken) angewendet, indem eine umweltbezogene Umfeld- und Unternehmensanalyse durchgeführt wird.

Dieses strategische Ziel wird idealerweise mit der Strategie der Ökologieorientierung und dem Instrument des Umweltmanagementsystems umgesetzt.

Die Idee, die Leistungsbereitschaft und Leistungsfähigkeit zu verknüpfen, kann aus der Wirtschafts- und Sozialpolitik übernommen werden, in der das Prinzip der Verbindung von individueller Leistungsbereitschaft (der Wirtschaftssubjekte) mit wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit (der Gesellschaft) ein wichtiger Wert ist (vgl. [23]). Dabei ist die Solidarität als Grundwert verankert, »die von den Mitgliedern einer Solidargemeinschaft auf Dauer nur geübt werden [wird], wenn diese Solidarität von anderen nicht dadurch überbeansprucht wird, dass diese sich weniger selbstverantwortlich verhalten als sie es könnten« [23]. Gleiches gilt für den Bereich der Umweltleistung.

Werden Umweltleistungsbereitschaft (»Wollen«) und Umweltleistungsfähigkeit (»Können«) kombiniert mit einer positiv-ausgestalteten normativen Ebene (»Dürfen«) bildet sich eine »ineinander greifende Triade des Erfolges« [33] auf der Ebene des sozial-ökologischen Erfolges (Abbildung 1). Dieser wird beim Übergang von der strategischen zur operativen Ebene angesiedelt, da dort ein gravierendes Problemfeld für die praktische Umsetzung strategisch ausgerichteter Aufgaben liegt. Aus diesem Grund ist gerade dieser Nahtstelle besondere Aufmerksamkeit zu widmen, denn letztlich sind es die Mitarbeiter auf operativer

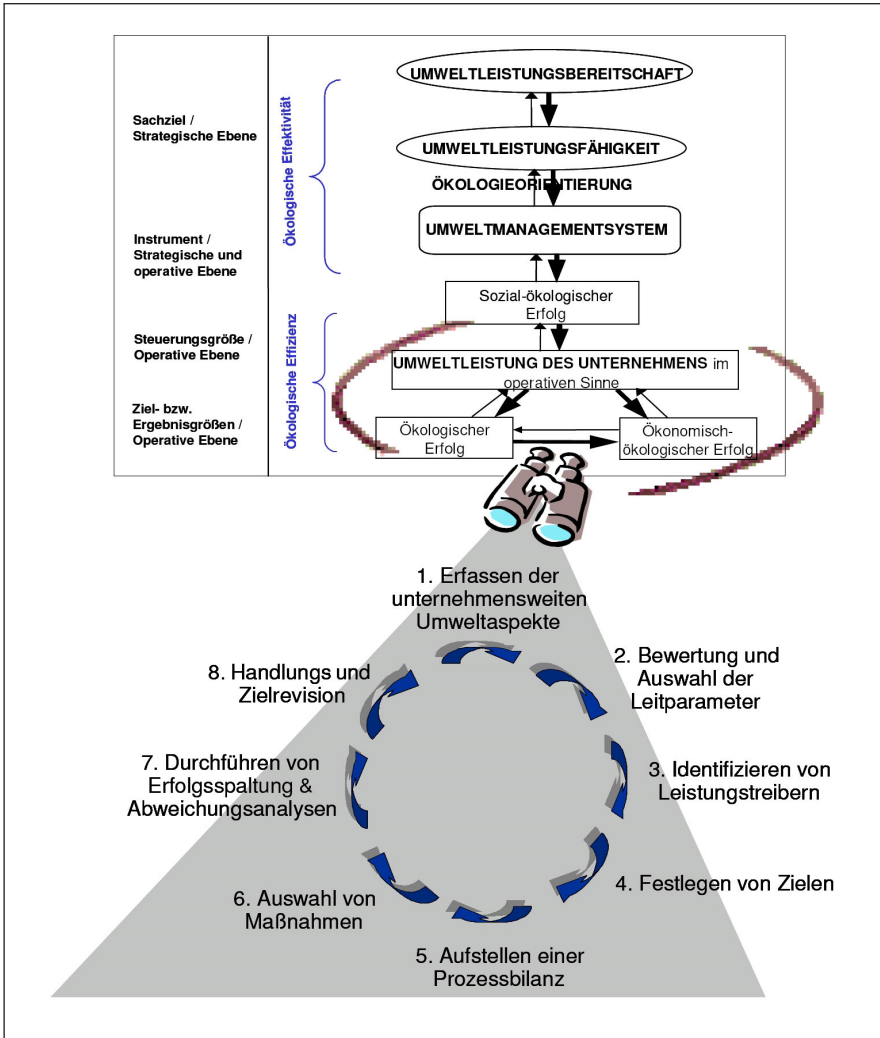


Abb. 1: Strategische und operative Umweltleistung und der EPM-KOMPAS auf operativer Ebene (Quelle: [4])

Ebene, die die Strategie mit Leben füllen (vgl. [3]).

**Voraussetzung Nr. 1:**

Leistungsbereitschaft,  
-fähigkeit und -möglichkeiten:  
Wollen, Können und Dürfen

## Leistung und Erfolg: Was soll gemessen werden?

Da der EPM-KOMPAS im praktischen Anforderungs- und Spannungsfeld der Messung von Leistung und Erfolgen der ökologischen Steuerung Anwendung findet, muss als weitere Voraussetzung geklärt werden, was darunter in der betrieblichen Praxis verstanden wird.

Denn der Leistungsbegriff unterliegt in den verschiedenen Wissenschaftsbereichen (z.B. Physik, Psychologie, Betriebswirtschaftslehre) unterschiedlichsten Interpretationen, die in der Praxis Mehrfachverwendungen verursachen (vgl. [5]).

Aus dieser Erkenntnis heraus, wurden für die Festlegung einer Definition, Verständnisse der Umweltleistung aus unterschiedlichen Blickwinkeln zusammengetragen und untersucht (Abbildung 2).

Ein Überblick über die Vielzahl existierender Leistungsverständnisse arbeitet heraus, dass grundsätzlich Leistung entweder als Tätigkeit an sich oder als das Ergebnis einer Tätigkeit verstanden wird (vgl. [15]). Becker bildet neben dem ergebnis- und tätigkeitsorientierten Leis-

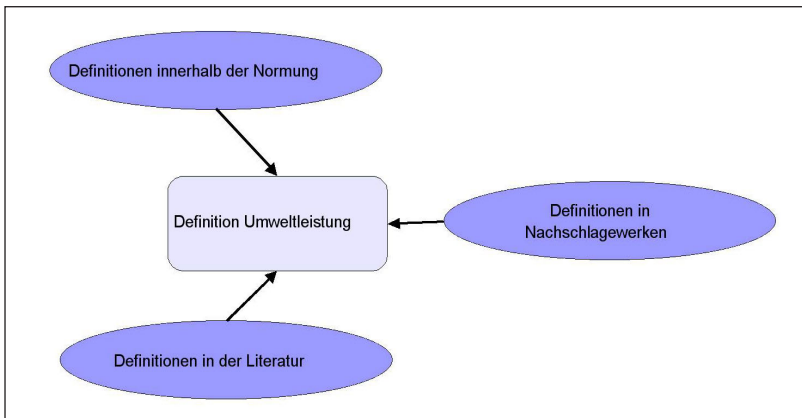


Abb. 2: Mögliche Herangehensweisen einer Arbeitsdefinition für Umweltleistung (In Anlehnung an: [19])

tungsbegriff noch die Verbindung dieser beiden Leistungsverständnisse und darüber hinaus den technologisch-orientierten Leistungsbegriff [5].

Auch in der Betriebswirtschaftslehre ist diese Grundauffassung verbreitet und soll daher nach Analogieschluss auf das Begriffsverständnis der Umweltleistung übertragen werden. Daraus ergeben sich zwei Dimensionen der Umweltleistung:

- die Leistung des Umweltmanagementsystems (Leistung im Sinne einer Tätigkeit) und
- die Leistung im Sinne einer Veränderung der betrieblichen Umweltaspekte bzw. Umweltauswirkungen (Leistung im Sinne der Ergebnisse der Tätigkeiten) [16].

Darüber hinaus sollten neue Erkenntnisse aus einer durchgeführten Impulsumfrage zum »Begriffsverständnis Umweltleistung« im Expertenkreis INA-Netzwerk (Informationen unter [www.ina-netzwerk.de](http://www.ina-netzwerk.de)) gewonnen werden. Der Kurzfragebogen wurde beim INA-Statusseminar am 04. Juli 2002 verteilt und an alle Mitglieder des Netzwerkes versandt. Es konnten 35 Antwortbögen ausgewertet werden. Die Studie trägt bewusst keinen repräsentativen Charakter, dient jedoch dazu, die unterschiedlichen Verständnissfacetten der Umweltleistung in einem derartigen Expertengremium aus For-

schung und Praxis zur Leistungsmessung und Nachhaltigkeit widerzuspiegeln und die Ergebnisse in die Forschungsarbeit mit einfließen zu lassen.

Mit der Expertenbefragung konnte festgestellt werden, dass ca. ein Drittel der Befragten die Definition der Umweltleistung gemäß Normung angibt und ein weiteres Drittel Umweltleistung mit einer Verringerung der Umweltbelastung definiert, d.h. einer Reduzierung von Umweltaspekten in Bezug auf das Unternehmen / auf ein Produkt / auf einen Prozess. Demgegenüber stehen 28 Prozent der Antworten, die Umweltleistung als die in einer Periode erfolgte Gesamtumweltbelastung eines Unternehmens / eines Produktes / eines Prozesses verstehen (Abbildung 3). Die Prozentangaben beziehen sich nur auf die Befragten, die auf die Frage ein Begriffsverständnis angegeben haben. Das Begriffsverständnis gemäß Normung bezieht sich mit 54,5 Prozent der Antworten konkret auf die spezifische Norm DIN EN ISO 14031 bzw. die Verordnung EG-Öko-Audit II. Dabei nennt die Mehrheit der Befragten (83,3 Prozent) eindeutig die DIN EN ISO 14031 (16,7 Prozent die EMAS II). Die verbleibenden 45,5 Prozent der Befragten geben den Inhalt der Definition mit eigenen Worten wieder, sodass nicht mit Sicherheit festgestellt werden konnte, auf welche Norm / Verordnung sich das Be-

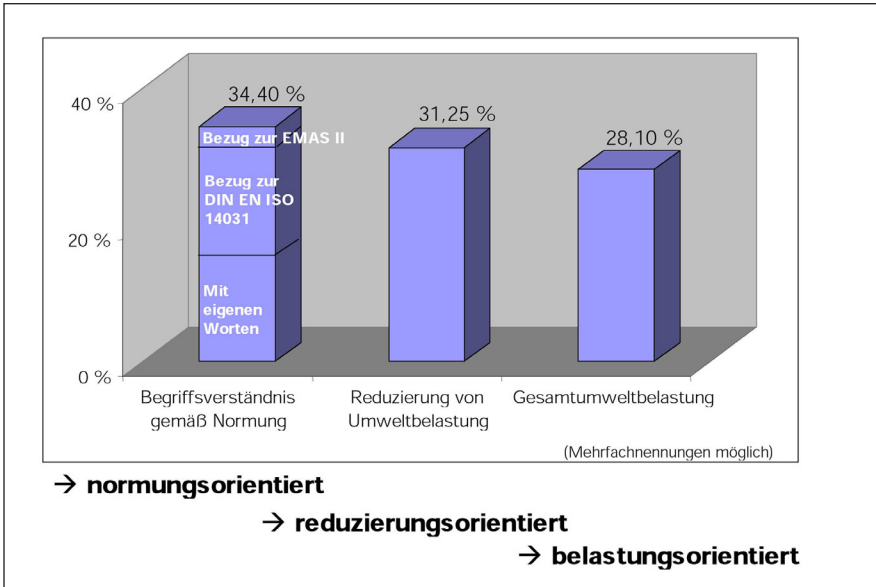


Abb. 3: Begriffsverständnis von Umweltleistung (In Anlehnung an: [19])

griffsverständnis bezieht (Abbildung 3). Die Prozentangaben beziehen sich nur auf die Befragten, die auf die Frage ein Begriffsverständnis gemäß Normung angegeben haben.

Mit den beiden konkreten Verständnissrichtungen des Umweltleistungsbegriffs aus der Impulsumfrage (Gesamtumweltbelastung und Reduktion von Umweltbelastung) als weitere Untersuchungsgegenstände lässt sich folgende Matrix (Tabelle 1) aufspannen, um anhand der vorhandenen themenspezifischen

Literatur zu Umweltleistung Definitionsansätze zu prüfen.

Die Analyse kommt zu dem Schluss, dass Definitionen existieren, die die beiden Begriffsverständnisse der Impulsumfrage enthalten. Darüber hinaus konnten Definitionen recherchiert werden, die sich je nur auf eines der beiden beziehen. Weiterhin fällt auf, dass Umweltleistung sowohl als Tätigkeit als auch als Ergebnis derselben definiert wird. Es wird deutlich, dass damit keine Klarheit über den Begriff Umweltleistung erreicht werden

<b>Tabelle 1: Matrix der Umweltleistungsdefinitionen</b>				
<input type="checkbox"/> nicht enthalten <input checked="" type="checkbox"/> enthalten				
<b>Definition Umweltleistung</b>	<b>Tätigkeit</b>	<b>Ergebnis der Tätigkeit</b>	<b>Gesamtumweltbelastung</b>	<b>Verringerung von Umweltbelastung</b>
Pape, Doluschitz [28]: Während bei der Umweltleistung im engeren Sinne die direkten Umweltaspekte und Umweltauswirkungen im Zentrum der Betrachtung stehen, schließt die Umweltleistung im weiteren Sinne auch die indirekten Umweltaspekte und Umweltauswirkungen mit ein.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BMU/UBA [8]: Umweltauswirkungen des Unternehmens.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Diese werden mittels Kennzahlen erfasst	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stahlmann, Clausen [31]: »Von den Unternehmen mittelbar oder unmittelbar ausgelöste Umweltentlastung bzw. Revitalisierung der natürlichen Umwelt«.	<input checked="" type="checkbox"/> Bezug auf die Revitalisierung	<input checked="" type="checkbox"/> Mittelbar oder unmittelbar ausgelöste Umweltentlastung	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Diese Definition nimmt expliziten Bezug dazu, dass nur von Umweltleistung gesprochen wird, wenn die Veränderung der Umweltaspekte positiv war
Loew, Kottmann, Clausen [24]: Umweltbe- und -entlastung im Vergleich zu selbstgesetzten Zielen und von außen vorgegebenen Maßstäben.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



Kottmann, Loew, Clausen [22]: Umweltbelastung (Begriff Umweltleistung als euphemistische Variable).	✗	✓	✓	✗	Umweltbelastung wird hier als absolute Umweltbelastung verstanden
Wagner, Schaltegger, Wehrmeyer [38]: »Environmental performance is the total of a firm's behaviour towards the natural environment (i. e. its level of total resource consumption and emissions).«	✗	✓	✓	✗	
Normung: »Ergebnisse, die aus dem Management der Umweltaspekte einer Organisation resultieren« NAGUS [26]. Da die Definition der EMAS II mit der der DIN EN ISO 14031 inhaltlich konform ist, entspricht die Einordnung der oben vorgenommenen. Daher wird auf die Definition der EMAS in der Tabelle nicht gesondert eingegangen.	✓ Erfassung und Abbildung erfolgt über die Managementkennzahlen	✓ Erfassung und Abbildung erfolgt über die Managementkennzahlen	✓ Abbildung durch operative Leistungskennzahlen	✗ Stellt jedoch das implizite Ziel dar	

konnte, da in Abhängigkeit, welche Literatur zur Festlegung einer für ein Unternehmen geltenden Definition herangezogen wird, das Verständnis erheblich variiert.

Bei einer Recherche in Nachschlagewerken/Lexika konnte festgestellt werden, dass die Kombination der beiden Wortbestandteile »Umwelt« und »Leistung« einen sinnvollen Ansatzpunkt für

die Bestimmung einer Definition liefert:

- Unter *Umwelt* wird im Allgemeinen die »Gesamtheit aller direkt und indirekt auf einen Organismus, eine Population oder eine Lebensgemeinschaft einwirkenden biotischen und abiotischen Faktoren einschließlich ihrer Wechselwirkungen« [12] verstanden.

- *Betriebliche Leistung* wird definiert als »Ausbringung oder Ergebnis der im betrieblichen Produktionsprozess innerhalb eines bestimmten Zeitraums (Perioden-Leistung) hervorgebrachten Sachgüter oder bereitgestellten Dienstleistungen. Die Leistung werden in Mengeneinheiten (Leistungseinheiten) oder in Werteinheiten angegeben.« ([12], vgl. [39])

Daraus abgeleitet beinhaltet Umweltleistung die Ausbringung (Tätigkeit) oder das Ergebnis der im betrieblichen Produktionsprozess innerhalb eines bestimmten Zeitraums hervorgebrachten biotischen oder abiotischen Faktoren (Umweltaspekte), die direkt und indirekt auf einen Organismus, eine Population oder Lebensgemeinschaft einwirken sowie deren Wechselwirkungen. Dieses Verständnis geht konform mit der Kategorie ‚Gesamtumweltbelastung‘ der Impulsumfrage.

So kann *Umweltleistung* als die *absolute Leistung* eines Unternehmens im Bezug auf seine Umwelt verstanden werden. Beziehen sich Aktivitäten des Unternehmens nicht direkt auf die Umweltaspekte desselben bzw. kann der Einfluss bestimmter Aktivitäten auf die Umweltaspekte des Unternehmens nicht direkt gemessen werden, so kann die Umweltleistung auch in Form der Benennung und

Beschreibung dieser Aktivitäten erfasst und bewertet werden. Beispiele hierfür sind Schulungen der Mitarbeiter in Umweltfragen, Aufforsten von Regenwäldern durch Unternehmen wie Krombacher, die in ihrer Geschäftstätigkeit keinen Bezug zur Forstwirtschaft und forstlichen Nutzung haben.

Somit werden sowohl die absoluten Ergebnisse der Tätigkeiten des Umweltmanagement als auch die Tätigkeiten in Form von Aktivitäten mit nicht direkt in den Umweltaspekten des Unternehmens messbaren Ergebnissen mitbetrachtet.

Umweltleistung ist damit keine Größe, die Veränderungen darstellt, sondern die absolute (Jahres-)Größe, die dann als Basis für die Bestimmung des ökologischen Erfolges (Veränderungsgröße) dient.

Der *Ökologische Erfolg* wird als die *beabsichtigte Differenz der absoluten Umweltleistungswerte* (bezogen auf konkrete Umweltaspekte des Unternehmens), d. h. als Differenz aus aktuellem Umweltleistungswert und Zielwert verstanden, da unter Erfolg im Allgemeinen eine Differenzbetrachtung verstanden wird. Ökologischer Erfolg kann dem betriebswirtschaftlichen Verständnis von Erfolg fol-

#### Voraussetzung Nr. 2:

Umweltleistung und ökologischen Erfolg definieren und kennen.

gend sowohl positive als auch negative Werte annehmen.

Eine Erklärung dieser positiven oder negativen Werte wird mit dem Instrument der ökologischen Erfolgsspaltung (siehe Abschnitt Schritt 7/Im Detail: Das Instrument der ökologischen Erfolgsspaltung) vorgenommen, indem eine Aufspaltung des ökologischen Erfolges hinsichtlich festgelegter Parameter vorgenommen wird, um den originären durch das Unternehmen erreichten ökologischen Erfolg abzubilden.

### Der EPM-KOMPAS: Wie funktioniert das Instrument?

Eine weitere Voraussetzung für den EPM-KOMPAS (Abbildung 4) ist die Festlegung der Systemgrenze. In KMU kann von der Systemgrenze der Unternehmensebene (gate-to-gate) ausgegangen werden. Diese Abgrenzung entspricht der für ein ökonomisches Kalkül ebenfalls gewählten. Für jede andere wählbare Systemgrenze (z. B. für Produkte, Prozesse, etc.) kann das Instrument individuell entsprechend den Bedürfnissen des Unternehmens angewendet werden.

Die Funktionsweise des EPM-KOMPAS wird nachfolgend anhand der einzel-

#### Voraussetzung Nr. 3:

Systemgrenze festlegen

nen Schritte im EPM-KOMPAS erläutert (Abbildung 4).

### Schritt 1: Input-/Output-Bilanz

Im *ersten Schritt* des EPM-KOMPAS werden die Stoff- und Energieströme des Unternehmens erfasst, um die notwendige Datenbasis für die Aufdeckung wesentlicher Umweltaspekte zu erstellen. Dabei ist hier die Frage nach der Vollständigkeitsanforderung (Erfassung aller Umweltaspekte des Unternehmens) oder dem Wesentlichkeitsanspruch (Erfassung der als wesentlich erachteten Umweltaspekte) zu stellen.

Als unrealistisch ist für KMU eine Erfassung sämtlicher Stoff- und Energieströme des Unternehmens – auch auf standortweiter Systemgrenze – einzuschätzen. Hier kann ebenfalls sowohl auf die Projekterfahrung als auch auf Studien (vgl. [32]; [10]) verwiesen werden. Denn gerade im Bereich der Datenerfassung weisen KMU oft Defizite auf. Im Unternehmen werden die geforderten notwendigen Informationen über umweltrelevante Prozesse/Tätigkeiten »umso eher dokumentiert [...], je größer das Unternehmen ist« [32]. Die Risikostudie von Eiper, die mittelständische Unternehmen hinsichtlich ihrer umweltbezogenen, haftungsrelevanten betrieblichen Situation untersucht, erbrachte für den Soll-Ist-Ab-

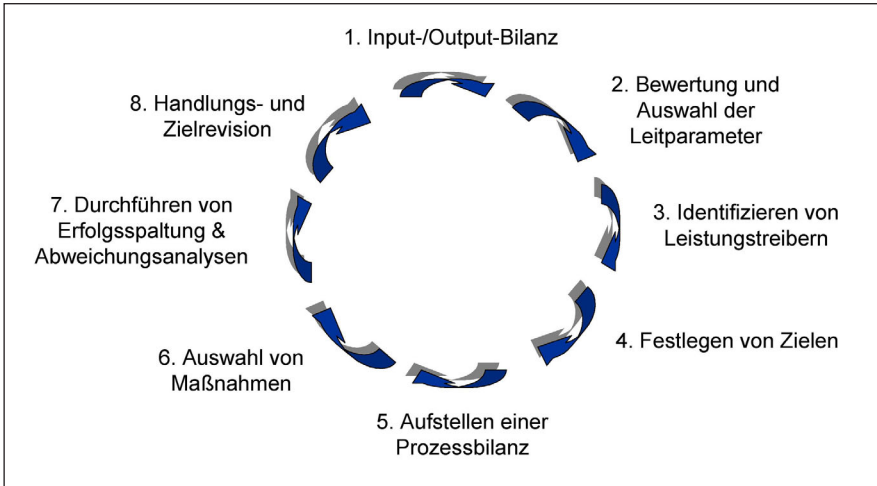


Abb. 4: Der EPM-KOMPAS

gleich auf Basis der Kontrolle der geltenden einschlägigen Gesetze dieser Unternehmen, dass ca. 90 Prozent der analysierten Unternehmen ihre umweltrechtlichen Anforderungen nicht erfüllen und neben »einfachen« Verstößen auch umweltstrafrechtswidriges Handeln identifiziert wurden. Eine derartige Verletzung der Dokumentationspflicht kann im Schadensfall erhebliche Konsequenzen mit sich bringen. Denn in einem solchen Fall muss das beschuldigte Unternehmen den bestimmungsmäßigen Betrieb (vgl. § 6 Abs. 2 Umwelthaftungsgesetz) lückenlos darlegen (vgl. [10]).

Daher wird im EPM-KOMPAS die Praktikabilitätsanforderungen der KMU erfüllt. Der EPM-KOMPAS arbeitet mit ökologisch wichtigen Daten, die Roh-, Hilfs-, Betriebs- und Gefahrstoffe, betriebliche Energiewerte, Reststoffe und Emissionen umfassen (vgl. [33]). Hier gilt das *Motto: Nicht vollständig, sondern praktikabel!* Diese Priorität 1-Daten sind die Minimalanforderungen an die zukünftigen EPM-KOMPAS-Nutzer, die dazu dienen, das Instrument gerade für KMU handhabbar zu machen und die Komplexität zu reduzieren. Natürlich können alle weiteren (bereits vorliegen-

den) Daten mit einfließen, diese sind aber nicht zwingend notwendig, um mit dem Instrument arbeiten zu können.

## Schritt 2: Bewertung und Auswahl der Leitparameter

Der *zweite Schritt* beinhaltet die wichtige Bewertung dieser Datengrundlage, um die betrieblichen Leitparameter (wesentliche Umweltaspekte) zu ermitteln. Damit wird die Idee der qualifizierten Reduzierung der Komplexität aufgrund der Fülle der betrieblichen Umweltaspekte auf wesentliche, bei der Steuerung zu betrachtende Kriterien – die *Praxis* verwendet den Begriff *Leitparameter* – umgesetzt. Durch pragmatisches Fokussieren bzw. Herunterbrechen komplexer Gegebenheiten durch Umweltindikatoren werden diese Leitparameter herausgestellt (vgl. [25]).

Der Grundgedanke, die wesentlichen Umweltaspekte im Unternehmen zu identifizieren, ist bereits in der EMAS II integriert. Diese fordert die Unternehmen auf, zu ermitteln, »welche Aspekte wesentliche Umweltauswirkungen haben« ([11], Anhang VI, Artikel 6.4). Dafür legt die EMAS II die Bedingung fest, dies anhand von umfassenden, unabhängig nachprüfbar, reproduzierbaren und öffentlich zugänglichen Kriterien zu gestalten ([11], Anhang VI, Artikel 6.4). Bei

der Wahl eines Bewertungsverfahrens hierzu, welches KMU anwenden können, beschränkt sich die EMAS II jedoch auf inhaltliche Aussagen. Aber gerade dieser wichtige Schritt, in dem die erhobenen Daten bewertet und, um Komplexität zu reduzieren, wesentliche Umweltaspekte (Leitparameter) ausgewählt werden, muss den KMU eine einfache und funktionierende Bewertung, die der Datenverfügbarkeit in KMU Rechnung trägt, angeboten werden.

### Im Detail: Bewertungsverfahren zum Bestimmen der Leitparameter

Im EPM-KOMPAS werden daher drei Möglichkeiten zur Bewertung angeboten:

- eine manuelle/freie Eingabe,
- ein Workshop anhand von Impulsfragen,
- eine automatische Berechnung anhand eines ökologischen Bewertungsverfahrens.

Eine freie Eingabe von Leitparametern ist möglich, falls diese bereits durch Anwendung eines vorhandenen Bewertungsverfahrens oder durch Vorgabe von Dritten (Mutterkonzern etc.) bekannt sind. Darüber hinaus kann eine qualitative Bewertung in einem Workshopteil im EPM-KOMPAS erfolgen, der anhand von Impulsfragen auf weitere Bewertungswege und daraus resultierende Leitparameter

Direkte Gesundheitsschädigung	Sommersmog
Direkte Schädigung von Ökosystemen	Versauerung
Eutrophierung	Ressourcenbeanspruchung
Naturraumbeanspruchung	Ozonabbau
	Treibhauseffekt

Abb. 5: Liste der Wirkungskategorien (In Anlehnung an: [35] und [36])

aufmerksam macht. Mit diesem Workshop können die Interessen relevanter interner/externer Anspruchsgruppen und/oder aktuelle Umweltthemen als Leitparameter einfließen.

Darüber hinaus ist eine Berechnung von Leitparametern anhand eines ökologischen Bewertungsverfahrens im Software-Tool hinterlegt. Diese basiert auf der weit verbreiteten Idee der Wirkungskategorien, die bereits Eingang in die Normung (DIN EN ISO 14042) gefunden haben (vgl. [27]). Als Wirkungskategorien, die »wichtige Umweltthemen repräsentieren« [27], schlägt das Umweltbundesamt obenstehende Einteilung vor (Abbildung 5).

Die Kategorien *Gesundheitsschädigung*, *Schädigung von Ökosystemen* und *Ressourcenbeanspruchung* werden von der DIN ISO 14042 auch als »übergeordnete Schutzgüter« [35] des Umweltschutzes bestimmt.

Für die Kategorien Gesundheitsgefahren und Umweltgefahren bietet

die Bewertung von Gefahrstoffen gemäß dem Spaltenmodell nach § 16 der Gefahrstoffverordnung eine Bewertung an (Abbildung 6). Damit wird eine Einstufung der Gefahrstoffe anhand u. a. der R-Sätze und der Wassergefährdungsklassen vorgenommen, die eine sehr hohe, hohe, mittlere, geringe oder vernachlässigbare Gefährdung beinhalten (vgl. [6]).

Aus dieser Bewertungsmethode soll die für KMU mit hoher Wahrscheinlichkeit sehr relevante Wirkungskategorie Brand- und Explosionsgefahren, deren Bewertung ebenfalls das Spaltenmodell in Abbildung 6 wiedergibt, mit in den Betrachtungskreis der Wirkungskategorien im EPM-KOMPAS aufgenommen werden (Abbildung 7).

Für die Entwicklung der Kategorie Treibhauseffekt besitzt die Bilanzposition des Energieeinsatzes eine hohe Wichtigkeit. Daher wird im EPM-KOMPAS (als ein deutsches Instrument) der Energieeinsatz im Unternehmen auf Basis des Energiemix' Deutschlands bezogen auf

Produkt:	akute Gesundheitsgefahren (einmalige Einwirkung, z.B. Chemiefabrik)	chronische Gesundheitsgefahren (wiederholte Einwirkung)	Umweltgefahren <sup>1) 9)</sup>	Brand- und Explosionsgefahren <sup>1)</sup>
<b>sehr hohe Gefährdung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Sehr giftige Stoffe/Zubereitungen (<b>R26, R27, R28</b>)</li> <li><input type="checkbox"/> Stoffe/Zubereitungen, die bei Berührung mit Säure sehr giftige Gase bilden können (<b>R32</b>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Krebsverzeugende Stoffe der Kategorien 1 oder 2 (<b>Carc.Cat.1, K1, Carc.Cat.2, K2, R45, R49</b>)</li> <li><input type="checkbox"/> Erbgutverändernde Stoffe der Kategorien 1 oder 2 (<b>Mut.Cat.1, M1, Mut.Cat.2, M2, R46</b>)</li> <li><input type="checkbox"/> Zubereitungen, die krebserzeugende oder erbgutverändernde Stoffe der Kategorien 1 oder 2 in einer Konzentration <math>\geq 0,1\%</math> enthalten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Stoffe/Zubereitungen mit dem Gefahrensymbol <b>N</b> und den Gefahrenbezeichnungen <b>R50, R51, R53, R54, R55, R56, R57, R58, R59</b></li> <li><input type="checkbox"/> Stoffe/Zubereitungen der Wassergefährdungskategorie <b>WGK 3</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Explosionsgefährliche Stoffe/Zubereitungen (<b>R2, R3</b>)</li> <li><input type="checkbox"/> Hochentzündliche Gase und Flüssigkeiten (<b>R12</b>, VbF A I oder B mit Flammpunkt <math>\leq 0^\circ\text{C}</math> und Siedepunkt <math>\leq 35^\circ\text{C}</math>)</li> <li><input type="checkbox"/> Selbstentzündliche Stoffe/Zubereitungen (<b>R17</b>)</li> </ul>
<b>hohe Gefährdung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Giftige Stoffe/Zubereitungen (<b>R23, R24, R25</b>)</li> <li><input type="checkbox"/> Stark ätzende Stoffe/Zubereitungen (<b>R35</b>)</li> <li><input type="checkbox"/> Stoffe/Zubereitungen, die bei Berührung mit Wasser oder Säure giftige Gase bilden können (<b>R29, R31</b>)</li> <li><input type="checkbox"/> Hausstaubentlastende Stoffe (<b>R43, Sh</b>)</li> <li><input type="checkbox"/> Atemwegsensibilisierende Stoffe (<b>R42, Sa</b>)</li> <li><input type="checkbox"/> Zubereitungen, die haut- oder atemwegsensibilisierende Stoffe in einer Konzentration <math>\geq 1\%</math> enthalten (bei Gasen <math>\geq 0,2\%</math>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Fortpflanzungsgefährdende Stoffe der Kategorien 1 oder 2 (<b>Repr.Cat.1, Re1, Rf1, Repr.Cat.2, Re2, Rf2, R50, R51</b>)</li> <li><input type="checkbox"/> Zubereitungen, die fortpflanzungsgefährdende Stoffe der Kategorien 1 oder 2 in einer Konzentration <math>\geq 0,5\%</math> enthalten (bei Gasen <math>\geq 0,2\%</math>)</li> <li><input type="checkbox"/> Krebsverzeugende Stoffe der Kategorie 3 (<b>Carc.Cat.3, K3, R40</b>)</li> <li><input type="checkbox"/> Erbgutverändernde Stoffe der Kategorie 3 (<b>Mut.Cat.3, M3, R40</b>)</li> <li><input type="checkbox"/> Zubereitungen, die krebserzeugende oder erbgutverändernde Stoffe der Kategorie 3 in einer Konzentration <math>\geq 1\%</math> enthalten</li> <li><input type="checkbox"/> Stoffe, die sich im Körper anreichern können (<b>R33</b>)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Leichtentzündliche Stoffe/Zubereitungen (<b>R11</b>, VbF A I oder B mit Flammpunkt <math>0 \dots 21^\circ\text{C}</math>)</li> <li><input type="checkbox"/> Stoffe/Zubereitungen, die mit Wasser hochentzündliche Gase bilden (<b>R15</b>)</li> <li><input type="checkbox"/> Brandfördernde Stoffe/Zubereitungen (<b>R7, R8, R9</b>)</li> <li><input type="checkbox"/> Stoffe/Zubereitungen mit bestimmten Eigenschaften (<b>R1, R4, R5, R6, R7, R14, R16, R18, R19, R30, R44</b>)</li> </ul>
<b>mittlere Gefährdung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Gesundheitsschädliche Stoffe/Zubereitungen (<b>R20, R21, R22</b>)</li> <li><input type="checkbox"/> Stoffe, die sich in der Muttermilch anreichern können (<b>R64</b>)</li> <li><input type="checkbox"/> Ätzende Stoffe/Zubereitungen (<b>R34, pH <math>\geq 11,5</math>, pH <math>\leq 2</math></b>)</li> <li><input type="checkbox"/> Augenreizende Stoffe (<b>R41</b>)</li> <li><input type="checkbox"/> Nichttoxische Gase, die durch Luftverdünnung zu Erstickung führen können (z.B. Stickstoff)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Fortpflanzungsgefährdende Stoffe der Kategorie 3 (<b>Repr.Cat.3, Re3, Rf3, R62, R63</b>)</li> <li><input type="checkbox"/> Zubereitungen, die fortpflanzungsgefährdende Stoffe der Kategorie 3 in einer Konzentration <math>\geq 5\%</math> enthalten (bei Gasen <math>\geq 1\%</math>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Stoffe/Zubereitungen ohne Gefahrensymbol <b>N</b>, aber mit den Gefahrenbezeichnungen <b>R52, R53, R59</b></li> <li><input type="checkbox"/> Stoffe/Zubereitungen der Wassergefährdungskategorie <b>WGK 2</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Entzündliche Stoffe/Zubereitungen (<b>R10</b>, VbF A II, Flammpunkt <math>21 \dots 55^\circ\text{C}</math>)</li> <li><input type="checkbox"/> Stoffe/Zubereitungen</li> </ul>
<b>geringe Gefährdung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Reizende Stoffe/Zubereitungen (<b>R36, R37, R38</b>)</li> <li><input type="checkbox"/> Hautschädigung bei Feuchtheit</li> <li><input type="checkbox"/> Stoffe/Zubereitungen, die beim Verschlucken Lungenschäden verursachen (<b>R65</b>)</li> <li><input type="checkbox"/> Hautschädigende Stoffe/Zubereitungen (<b>R66</b>)</li> <li><input type="checkbox"/> Dämpfe erzeugen Schläfrigkeit u. Benommenheit (<b>R67</b>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> auf sonstige Weise chronisch schädigende Stoffe (kein R-Satz, aber trotzdem gefährlich)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Stoffe/Zubereitungen der Wassergefährdungskategorie <b>WGK 1</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> schwerentzündliche Stoffe/Zubereitungen (VbF A III, Flammpunkt <math>55 \dots 100^\circ\text{C}</math>)</li> </ul>
<b>vernachlässigbare Gefährdung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> unfahrungsgemäß unbedenkliche Stoffe (z.B. Wasser, Zucker, Paraffin u.ä.)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Nicht wassergefährdende Stoffe/Zubereitungen (<b>NWG</b>, früher <b>WGK 0</b>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> unbrennbare oder nur sehr schwer entzündliche Stoffe/Zubereitungen (bei Flüssigkeiten Flammpunkt <math>&gt; 100^\circ\text{C}</math>)</li> </ul>



Abb. 6: Auszug aus dem Spaltenmodell nach § 16 Gefahrstoffverordnung (Quelle: [6])

den aktuellen Stand Mai 2003 (vgl. [37]) anhand von Emissionsfaktoren in CO<sub>2</sub>-Äquivalente umgerechnet (Tabelle 2), um den Unternehmen eine Sensibilisierung für ihren spezifischen Anteil am Treibhauseffekt zu geben.

In der Kategorie Ressourcenbeanspruchung wird eine Einteilung in Ener-

gie- und Materialbeanspruchung vorgenommen. Neben den resultierenden Umweltbelastungen aus Rohstoffgewinnung und -aufbereitung der »Roh- sowie Werkstoffen [...] die als Inputs [...] in die Sachbilanz eingehen,« wird auch die Ressource Energie mitbetrachtet [35]. Dabei geht die Energie gemäß den Vorschlägen des



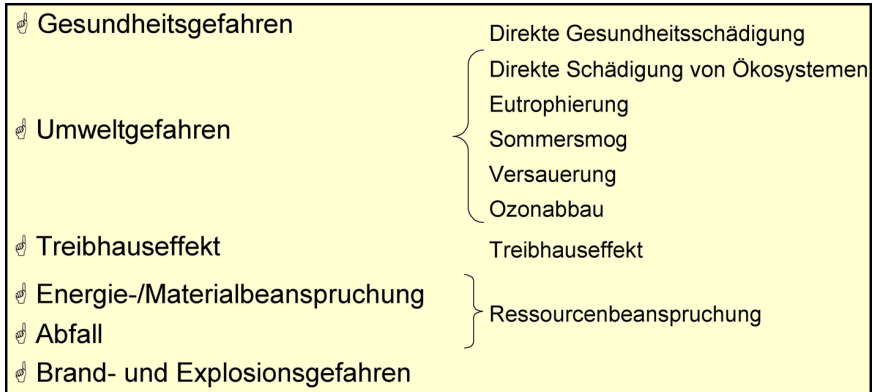


Abb. 7: Betrachtungskreis der Wirkungskategorien im EPM-KOMPAS mit Bezug zu den Wirkungskategorien des UBA

UBA als KEA (Kumulierter Energieaufwand) ein [36]. Für die Rohstoffe kann der KSA (Kumulierter Stoffaufwand) herangezogen werden. Für ausgewählte Rohstoffe und Energieträger wurden die

KEA- bzw. KSA-Faktoren aus der GEMIS-Datenbank ausgelesen (Informationen unter [www.oeko.de/service/gemis/](http://www.oeko.de/service/gemis/)).

Aus den dargestellten, für KMU durchführbaren Bewertungsmöglichkei-

Tabelle 2: Möglichkeit für die Berechnung des Emissionsfaktors auf Basis des Strommix Deutschland (Quelle: [30])

Brennstoff	Emissionsfaktor kg CO <sub>2</sub> /kWh	Wärmeerzeugung %	Stromerzeugung %
Steinkohle	0,354	21,9	38,3
Braunkohle	0,376	1,0	36,2
Erdgas	0,202	46,7	13,2
Mineralöl	0,272	28,7	1,4
Müll/Regenerative	0,000	1,7	10,9
<b>Summe</b>	0,272	100	100
Brennstoffemission	kg CO <sub>2</sub> /kWh	<b>0,254</b>	<b>0,302</b>



Gesundheitsgefahren (durch Gefahrstoffe)	<input checked="" type="checkbox"/> Bewertung im Spaltenmodell
Umweltgefahren (durch Gefahrstoffe)	<input checked="" type="checkbox"/> Bewertung im Spaltenmodell
Energiebeanspruchung	<input checked="" type="checkbox"/> Bewertung durch KEA (Kumulierten Energieaufwand)
Materialbeanspruchung	<input checked="" type="checkbox"/> Bewertung durch KSA (Kumulierter Stoffaufwand)
Abfall	<input checked="" type="checkbox"/> Bewertung durch Abfallklassen
Treibhauseffekt	<input checked="" type="checkbox"/> Bewertung durch Emissionsfaktoren
Brand- und Explosionsgefahren (durch Gefahrstoffe)	<input checked="" type="checkbox"/> Bewertung im Spaltenmodell

Abb. 8: Vektor der Umweltleistungskategorien im EPM-KOMPAS

ten in den betrachteten Wirkungskategorien ergibt sich folgender Vektor der Umweltleistungskategorien (Abbildung 8).

Dieses Vorgehen dient der Komplexitätsreduktion durch die Fokussierung auf einige wenige Leitparameter und entspricht unserem *Motto: Nicht vollständig, sondern wesentlich!*

### Schritt 3 und 4: Identifizieren von Leistungstreibern und Festlegen von Zielen

In *Schritt 3* findet die Anwendung der Ursachenanalyse (Abbildung 9) statt, die Unterstützung bei der Suche nach den Verursachern der Leitparameter durch

die Analyse ihrer Treiber im Unternehmen bietet.

Diese Stoffstromanalyse der Aufdeckung von Ursache-Wirkungs-Ketten wird im EPM-KOMPAS durch Impulsfragen und Tipps hinterlegt und ermöglicht den Unternehmen, den Weg von In- und Outputs (Roh-, Hilfs-, Betriebs-, und Gefahrstoffen, Abfälle etc.) durch den Betrieb zu verfolgen und bis zu ihrem Verursachungs- bzw. Entstehungsort zurückzuverfolgen. Die Ursachenanalyse kann dabei auf einer hohen Aggregationsstufe abschließen (z. B. Prozessgruppen), sollte aber sinnvollerweise einer tieferen Untersuchung unterzogen werden, um ein aussagekräftiges Ergebnis zu erhalten,

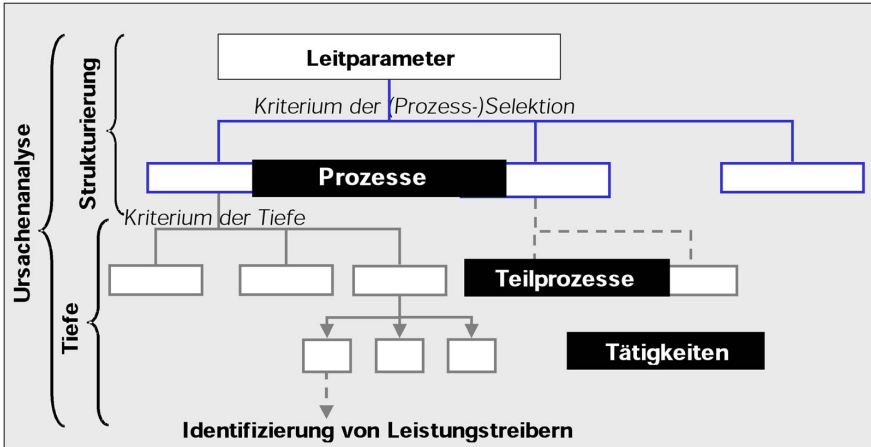


Abb. 9: Ursachenanalyse – vom Leitparameter zum Leistungstreiber (In Anlehnung an: [17])

so dass der Leistungstreiber mit verknüpftem (Teil-)Prozess als Ergebnis vorliegt. Dieser Ansatz folgt unserem *Motto: Klar durch logische Struktur!*

Die Stoffstromanalyse durch das Unternehmen identifiziert betriebliche Leitparameter und deren Leistungstreiber und macht auf Aktionsraum für effektiven Umweltschutz aufmerksam. Für den individuellen Aktionsraum sollten dann in *Schritt 4* (Umweltleistungs-)Ziele gebildet werden. Für die Problematik des für KMU schwierigen Zielfindungsprozesses ist diese systematische Hilfestellung im EPM-KOMPAS eine Unterstützung. Denn sowohl Projekterfahrungen mit Praxispartnern als auch Forschungsergebnisse (vgl. [2], u. a. FEU – Forschungs-

gruppe Evaluation von Umweltmanagementsystemen) belegen, dass »Unternehmen bei der Entwicklung von Umweltschutzziele große Schwierigkeiten haben und unsystematisch vorgehen [...und] nach eigenen Aussagen Maßstäbe für die Entwicklung von Umweltschutzziele [fehlen]« [2].

**Schritt 5 und 6: Aufstellen einer Prozessbilanz und Auswahl von Maßnahmen**

Um dieses Ziel für den Leitparameter umzusetzen, können nach der Stoffstromanalyse des Prozesses (*Schritt 5*), welcher Leitparameter und Leistungstreiber umfasst, Maßnahmen aufgestellt

werden. Dazu wird für die entsprechenden (Teil-)Prozesse in Periode  $t_0$  eine Prozessbilanz aufgestellt, die Auskunft gibt über Input- und Outputstoffe der involvierten (Teil-)Prozesse, über Wechselwirkungen in Anbetracht der durchzuführenden Maßnahme und über Begleiteffekte positiver aber auch negativer Art bei Veränderungen im Prozess. Damit wird gleichzeitig die Transparenz der betrieblichen Stoffströme und die Aktualität bzw. Vollständigkeit der Umweltdaten im Unternehmen erhöht.

Mit diesen Informationen kann im Anschluss daran in *Schritt 6* eine Entscheidung über konkrete Maßnahmen getroffen werden. Hier wird im Software-Tool ein Rechenverfahren hinterlegt, das es ermöglicht, im Vorfeld die geplanten Maßnahmen hinsichtlich der wirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit zu bewerten.

Bis zu diesem Schritt erfolgt ausschließlich eine Betrachtung unter der Zielsetzung, die Umweltleistung eines Prozesses respektive des Unternehmens zu verbessern. Ökonomische Ziele treten bisher in den Hintergrund. Dies ist der Tatsache geschuldet, dass sich Unternehmen nicht mehr mit der Aussage »Umweltschutz rechnet sich« zufrieden geben. Denn diese Aussage beinhaltet indirekt den Vorwurf einer fehlenden Optimierung durch die Betriebswirtschaft. Viel-

mehr geht der EPM-KOMPAS davon aus, dass diese Potenziale bereits erschöpft sind. Folglich stehen bis zu Schritt 6 nur ökologische Ziele im Vordergrund. Allerdings muss sich selbstverständlich jede Maßnahme auch ökonomisch rechnen. Hierfür greift der EPM-KOMPAS die klassische Bewertungsform für Maßnahmen auf, die Investitionsbewertung. Daher ist im Softwaretool die Kapitalwertmethode hinterlegt. Über Impulsfragen wird das Unternehmen angeregt, eine saubere Ausgaben- und Einnahmenspaltung vorzunehmen und die Maßnahmenbewertung durchzuführen. Nur Maßnahmen, die einen Kapitalwert  $\geq 0$  aufweisen, werden explizit zur Durchführung empfohlen. Ist der Kapitalwert  $< 0$ , steht das Unternehmen vor der Entscheidung, die Maßnahme durchzuführen, obwohl sie sich betriebswirtschaftlich nicht »rechnet«. Hierfür können strategische oder Verbundeffekte im Sinne von Wirkungen auf andere Bereiche stehen.

### Schritt 7: Durchführen von Erfolgsspaltung und Abweichungsanalysen

Die Notwendigkeit der Offenlegung von Maßnahmenwirksamkeit und Erfolgen ist für die betriebliche Praxis bedeutsamer

denn je. Für die Ermittlung der Erfolgsausprägungen des ökologischen Erfolges nach Durchführung einer Maßnahme wird die ökologische Erfolgsspaltung angewendet (Abbildung 10).

Hierzu wird eine Aufspaltung der Gesamtdifferenz hinsichtlich vorgegebener Parameter vorgenommen, um den originären durch das Unternehmen erreichten ökologischen Erfolg abzubilden. Im Software-Tool werden anhand von Impulsfragen die Abspaltungen von unternehmensexternen und unbeabsichtigten Erfolgsbestandteilen hinterlegt. Die Abweichungsanalysen (Mengen-, Misch- und Effizienzabweichungen sowie der Zielerreichungsgrad und die Veränderung der Öko-Effizienzen) werden in **Schritt 7** automatisch berechnet. Die Auswahl dieser Abspaltungen in der ökologischen Erfolgsspaltung wurden gemäß unserem *Motto: Nicht komplex, sondern nachvollziehbar!* vorgenommen.

### **Im Detail: Das Instrument der ökologischen Erfolgsspaltung**

Die ökologische Erfolgsspaltung ist in Anlehnung an die betriebswirtschaftliche Erfolgsspaltung erarbeitet worden (vgl. [34] zu dessen Entwicklung) und »möchte den Erfolg eines Unternehmens zu seinen Quellen zurückverfolgen [...] und analysiert den Erfolg im Hinblick auf seine Verursacher« [7].

In der praktischen Anwendung der ökologischen Erfolgsspaltung – im Projekt EPM-KOMPAS (vgl. [19]) – wurde deutlich, dass die Voraussetzung für erfolgreiche Maßnahmengenerierung eine genaue Ursachenanalyse ist. Das Prinzip der Strukturierung der tatsächlichen Erfolgsspaltung in Erfolgsanalyse und Erfolgskontrolle übernehmend [7], kann in einem ersten Schritt bei der ökologischen Erfolgsspaltung von der Ursachenanalyse gesprochen werden. Diese Ursachenanalyse dient zur Recherche, welche Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge zwischen Leitparameter und Leistungstreiber auf Prozessebene vorliegen (Abbildung 9).

Die somit identifizierten Leistungstreiber dienen als Basis für die Ziel- und Maßnahmengenerierung. Nach Durchführung der Maßnahme schließt sich dann die eigentliche Erfolgsspaltung mit den Abweichungsanalysen an (Abbildung 10).

Eine Abspaltung von internen und externen Erfolgsbestandteilen (z. B. durch Outsourcingaktivitäten) ist für Unternehmen sinnvoll und durchführbar. Der (verbleibende) Erfolgsanteil innerhalb der gewählten Systemgrenze muss dann hinsichtlich der Frage untersucht werden, inwiefern das Unternehmen Einfluss auf den Erfolg des Leitparameters hatte. Liegen unbeeinflussbare bzw. unbeabsichtigte Vorkommnisse/Ereignisse vor, die

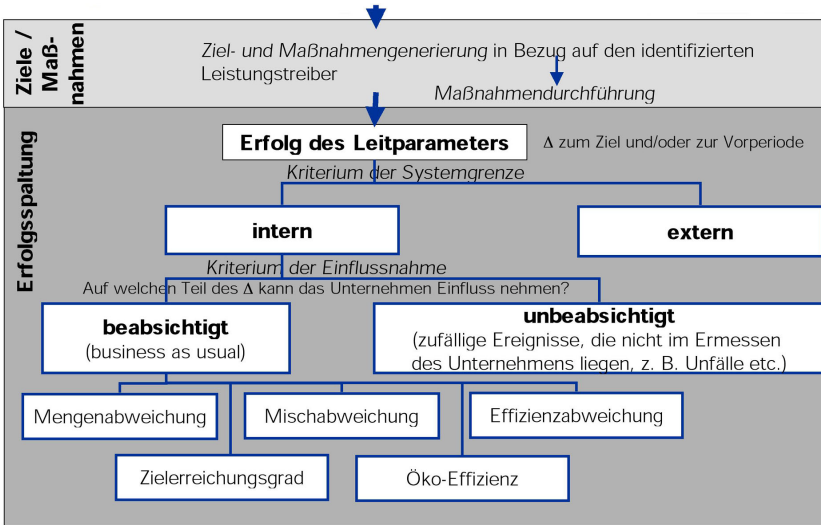
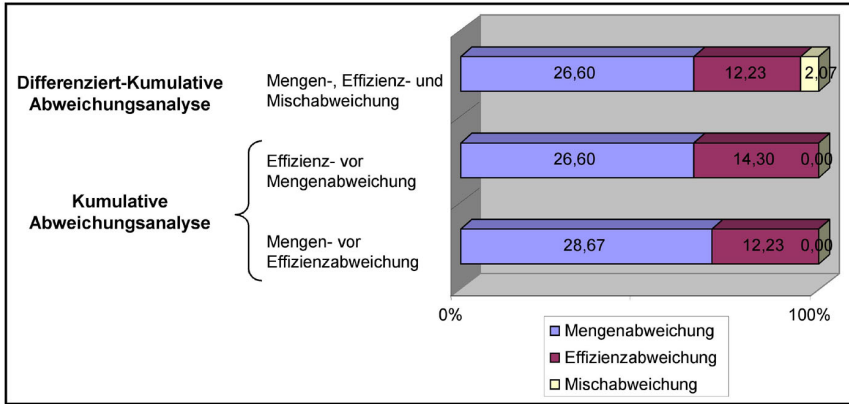


Abb. 10: Erfolgssplattung – von der Maßnahme zur verbesserten Umweltleistung (in Anlehnung an: [17])

nicht im Ermessen des Unternehmens liegen konnten, können hier konkrete bzw. geschätzte Belastungen/Reduktionen ausgewiesen werden. Die Analysen des verbleibenden beabsichtigten Erfolges beinhalten die klassischen Abweichungsanalysen der Betriebswirtschaftslehre (Mengen-, Misch- und Effizienzabweichung), die Errechnung des Zielerreichungsgrades und die Betrachtung der Ökoeffizienzveränderung.

Ein Anwendungsbeispiel der ökologischen Erfolgssplattung mit den dahinterliegenden Formeln findet sich in der Fallstudie im Kapitel »Anwendung in der Praxis: Eine Fallstudie«.

Der Übergang von der kumulativen Abweichungsanalyse, wie sie bei Sturm angewendet wurde (vgl. [34]), zur differenziert-kumulativen Abweichungsanalyse wird damit begründet, dass diese »[...] als einzige Methode theoretisch sauber ist« [1], weil die Gesamtabweichung vollständig in Primärabweichungen, d. h. Mengen- und Effizienzabweichungen, und Abweichungen höherer Ordnung, d. h. Mischabweichung, aufgespalten wird [14]. Darüber hinaus ist bei der kumulativen Abweichungsanalyse »die Reihenfolge bei der Abspaltung der [...] Teilabweichungen nicht fest vorgegeben. Es kann betriebs-, bereichs- bzw.



**Abb. 11:** Ergebnisse der differenziert-kumulativen Abweichungsanalyse im Vergleich zu zwei möglichen Ergebnissen der kumulativen Abweichungsanalyse mit den Daten der Fallstudie

abteilungsspezifisch entschieden werden, welche Teilabweichung am unverfälschtesten, d.h. weitgehend ohne Sekundärabweichung [...], ausgewiesen werden soll« [9]. Wie Abbildung 11 zeigt, kann es durch die Abspaltung der Mengen- vor der Effizienzabweichung bzw. durch die Abspaltung der Effizienz- vor der Mengenabweichung zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen.

Um dies zu vermeiden und im Hinblick auf die Praktikabilitätsanforderung des EPM-KOMPAS wird daher die differenziert-kumulative Abweichungsanalyse angewandt (Abbildung 11).

## Schritt 8: Handlungs- und Zielrevision

Im letzten *Schritt 8* kann das Unternehmen seine Ziele zu überprüfen und Handlungsempfehlungen für die folgenden Perioden ableiten bzw. seine Ziele revidieren und neue Ziele definieren. Es besteht die Möglichkeit, wieder mit Schritt 1 des Instrumentes zu beginnen (weil das Unternehmen z.B. durch die erstmalige Anwendung des EPM-KOMPAS schon neue wesentliche Umweltpunkte identifizieren konnte) oder die Leitparameter beizubehalten und mit den Erkenntnissen aus Schritt 7 und den Handlungsempfehlungen aus Schritt 8 wieder

in Schritt 4 einzusteigen [17]. Dies erfüllt unser *Motto: Nicht starr, sondern flexibel!*

So beschließt der Schritt 8 den bekannten Controllingkreislauf Plan-Do-Check-Act und stößt einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess an.

.....

### **Anwendung in der Praxis: Eine Fallstudie**

Basierend auf der vorliegenden Datenbasis der Guß-Stück GmbH (mit verfälschten Daten eines real existierenden Unternehmens/Praxisfalls im Projekt EPM-KOMPAS), die auf umfassendes papiergestütztes Material, überwiegend in Form von Einkaufs-, Buchhaltungs-, Lager- und Produktionsunterlagen sowie einzelnen Messungen, von denen je nach Stoff ein bis zwölf pro Jahr vorliegen, zurückgreifen kann, wurden im Schritt 2 des EPM-KOMPAS anhand von Impulsfragen (siehe Kapitel: Der EPM-KOMPAS) zu relevanten internen und externen Anspruchsgruppen und Umweltproblemen in qualitativer Bewertung Leitparameter für/mit der Guß-Stück GmbH bestimmt. »Was wir nicht haben, sind ein Gefahrstoffkataster oder Input-/Output-Bilanzen. Dafür sind wir eigentlich einfach ein bisschen zu klein. Wir sind zwar als Gießerei eine genehmigungsbedürftige Anlage und insofern den Behörden gegenüber auch verpflichtet, bestimmte An-

gaben und Nachweise zu führen. Aber das geht nicht soweit, dass wir genaue Input-/Output-Bilanzen brauchen.« (Geschäftsführer der Guß-Stück GmbH)

Wichtigste Anspruchsgruppen für die Guß-Stück GmbH sind mit der Begründung der Störfälle die Versicherungen, aufgrund der Zusammenarbeit und der Berichtspflicht die Umweltbehörden und darüber hinaus die Gesetzgebung. Die Anwohner werden als besondere Anspruchsgruppe im Hinblick auf eine mögliche Lärmbelastigung betrachtet und für die Kunden der Guß-Stück GmbH ist Umweltschutz eine selbstverständliche Sache: »Seriöse Kunden erwarten Umweltschutz als Sicherheits- und Qualitätsmerkmal von uns.« (Geschäftsführer der Guß-Stück GmbH)

Darüber hinaus wurden konkret Bereiche erfragt, die in Zukunft einer Verbesserung bzw. Veränderung unterzogen werden sollten. Dabei konnte festgestellt werden, dass die Staub- und Lärmbelastigung der Anwohner durch interne Überwachung keinen Problembereich darstellt. Dafür ist es aber ein primäres Ziel der Guß-Stück GmbH interne Stoffkreisläufe zu schließen und damit Abfall zu vermindern. Verminderungsbestreben liegen auch beim Energieverbrauch und bei Emissionen in die Luft vor.

Abschließend lässt sich sagen, dass die Leitparameter der Guß-Stück GmbH

sich im Bereich des Aufkommens von Altsand und Krätze und dem Einsatz von Erdgas befinden. Eine Entscheidung wurde für den Leitparameter *Gießereialsand* getroffen.

Von diesem Leitparameter wurde in Schritt 3 des EPM-KOMPAS mit Hilfe der Ursachenanalyse der entsprechende Leistungstreiber zum Gießereialsand gefunden. Die Analyse durch den Betrieb über die einzelnen Prozessebenen hinweg bis hin zum Verursachungsort ergab, dass der wasserglasgebundene Anteil des eingesetzten Quarzsandes im Teilprozess Kernherstellung den Gießereialsand in der Guß-Stück GmbH verursacht (Abbildung 12). Somit konnte als Leistungstreiber

ber der Einsatz von Wasserglas identifiziert werden.

Eine Zielstellung für den Leitparameter Gießereialsand in Schritt 4 des EPM-KOMPAS wurde dahingehend getroffen, dass das Niveau der Vorjahreswerte beibehalten bleiben sollte. Mit der Eingrenzung auf den Teilprozess der Kernherstellung konnte nun die genaue Stoffstromanalyse in Schritt 5 vorgenommen werden. Erste Voraussetzung dafür war die Erstellung eines Prozessfließbildes dieses Teilprozesses durch die Guß-Stück GmbH, um Umfang, In- und Outputs und Wirkungszusammenhänge des Prozesses abschätzen zu können (Abbildung 13).

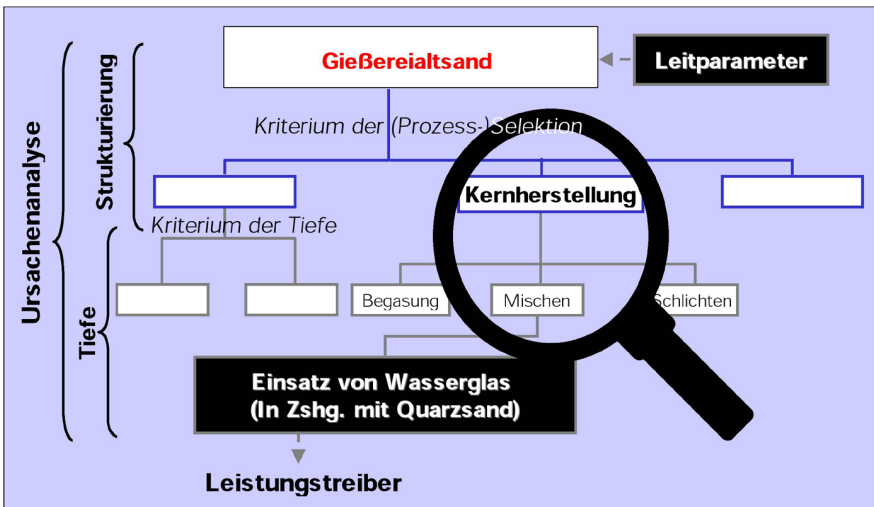


Abb. 12: Ursachenanalyse mit Leitparameter und Leistungstreiber der Guß-Stück GmbH



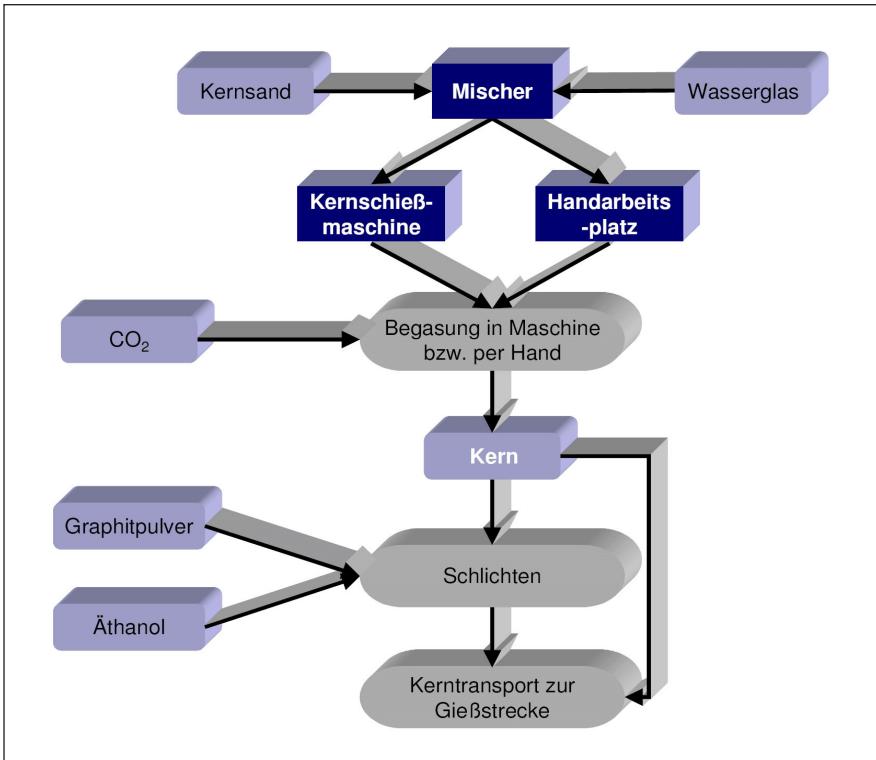


Abb. 13: Prozessfließbild Kernherstellung der Guß-Stück GmbH

Im Anschluss daran erfolgte die detaillierte Erfassung der Stoff- und Energieflüsse auf Basis des Teilprozesses. »Problematisch wird es bei der Zusammenstellung der anlagenspezifischen Daten. Weil dort die ganze Ausrüstung eine Rolle spielt und wir das so nicht erfassen. Stundenzähler an Maschinen o. ä. gibt es nur eingeschränkt, wie z. B. an unseren Schweißöfen. Dort gibt es Stundenzähler

für die Brenner. Aber nicht für die Kerngießmaschine. Wir haben dort die Anschlusswerte ermittelt und haben versucht einen bestimmten Auslastungsfaktor zu ermitteln. Beim Luftverbrauch – in der Gießerei wird üblicherweise sehr viel Luft gebraucht – ist es noch schwieriger. Dort haben wir nicht die Möglichkeit zu sagen, wir haben für eine spezielle Maschine genauso viel Luft verbraucht. Das wäre nur

Tabelle 3: Prozessbilanz Kernherstellung des Jahres 2000 der Guß-Stück GmbH

<b>INPUT 2000</b>			
<b>Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe</b>			
Kategorie	Bezeichnung	Eigenschaften	Menge
<i>Materialien</i>			
	Quarzsand	natürlich vorkommen- des Mineral, nicht wassergefährdend	134,92 t (a)
	Wasserglas	Natronwasserglas, WGK 1	5,07 t (a)
	CO <sub>2</sub>	Treibhauseffekt, nicht wassergefährdend	4,88 t (a)
	Ethanol	VbF-Klasse B, WGK 1, leicht entzündlich	731,61k g (a)
	Graphitpulver		40,12 kg (a)
<b>Luft</b>			
	Druckluft		1.023 m <sup>3</sup> (c)
<b>Energie</b>			
<i>Strom</i>			3.839 kWh (b)
<b>OUTPUT 2000</b>			
<b>Produkte</b>			
<i>Kerne</i>			28.321 Stk. (b)
<b>Abfall</b>			
<i>EAK-AS 101099</i>			
	Abfälle a.n.g., Abfälle vom Gießen von Nicht- eisenmetallen, hier: Gießereialsand	überwachungsbedürf- tiger Abfall	157,34 t (a)
a = gemessen      b = berechnet      c = geschätzt			

Tabelle 4: Prozessbilanz Kernherstellung des Jahres 2001 der Guß-Stück GmbH

<b>INPUT 2001</b>			
<b>Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe</b>			
Kategorie	Bezeichnung	Eigenschaften	Menge
<i>Materialien</i>			
	Quarzsand	natürlich vorkommen- des Mineral, nicht wassergefährdend	157,73 t (a)
	Wasserglas	Natronwasserglas, WGK 1	5,66 t (a)
	CO <sub>2</sub>	Treibhauseffekt, nicht wassergefährdend	5,43 t (a)
	Ethanol	VbF-Klasse B, WGK 1, leicht entzündlich	731,61k g (a)
	Graphitpulver		80,24 kg (a)
<b>Luft</b>			
	Druckluft		1.023 m <sup>3</sup> (c)
<b>Energie</b>			
<i>Strom</i>			4.858 kWh (b)
<b>OUTPUT 2001</b>			
<b>Produkte</b>			
<i>Kerne</i>			33.119 Stk. (b)
<b>Abfall</b>			
<i>EAK-AS 101099</i>			
	Abfälle a.n.g., Abfälle vom Gießen von Nicht- eisenmetallen, hier: Gießereialsand	überwachungsbedürf- tiger Abfall	198,24 t (a)
a = gemessen	b = berechnet	c = geschätzt	

mit aufwendiger Messtechnik machbar.« (Geschäftsführer der Guß-Stück GmbH)

Die Prozessbilanzen wurden für die Jahre 2000 (Tabelle 3) und 2001 (Tabelle 4) mit Hilfe von vorliegenden Messdaten, von Berechnungen des impliziten und expliziten Verbrauchs über technische Spezifikationen bzw. von Schätzungen über Äquivalenzziffern erstellt. Die jeweilige Datenqualität ist in den Prozessbilanzen mit unterschiedlichen Farben gekennzeichnet. Für die Guß-Stück GmbH wäre der Aufwand zu hoch gewesen, die Anzahl der pro Jahr erstellten Kerne und die der gefertigten Gussteile zu ermitteln. Der Luft- und Energieverbrauch beim Schießen der Kerne sowie der Anteil des Ausschusses wurden aus den technischen

Daten der Maschinen berechnet und um Schätzungen ergänzt.

Bei der Guß-Stück GmbH wurden keine für das Projekt EPM-KOMPAS relevanten Maßnahmen festgelegt bzw. durchgeführt. Die Analysen des Schrittes 7 des EPM-KOMPAS sollen daher auf den Werten des Jahres 2000 als Ziel- bzw. Planwerten im Vergleich zu den Istwerten des Jahres 2001 durchgeführt werden. Daher gilt für den ökologischen Erfolg die Formel 1.

Für die Aufspaltung dieses ökologischen Erfolges – der gemäß dem betriebswirtschaftlichen Verständnis von Erfolg sowohl positiv als auch negative Ausprägungen annehmen kann – wird als Bezugsgröße die Einsatzmenge des Quarz-

#### Formel 1:

$$\text{Ökologischer Erfolg}_{\text{LEITPARAMETER}} = \text{Umweltleistung Leitparameter}_{\text{PLAN}} - \text{Umweltleistung Leitparameter}_{\text{IST}}$$

#### Formel 2:

$$\text{Mengenabweichung} = \text{Ausbringungsmenge Leitparameter}_{\text{PLAN}} - (\text{Bezugsgrößenmenge}_{\text{IST}} \times \text{Ökoeffizienz}_{\text{PLAN}})$$

#### Formel 3:

$$\text{Effizienzabweichung} = \text{Ausbringungsmenge Leitparameter}_{\text{PLAN}} - (\text{Bezugsgrößenmenge}_{\text{PLAN}} \times \text{Ökoeffizienz}_{\text{IST}})$$

#### Formel 4:

$$\text{Mischabweichung} = (\text{Ökoeffizienz}_{\text{PLAN}} - \text{Ökoeffizienz}_{\text{IST}}) \times (\text{Bezugsgrößenmenge}_{\text{IST}} - \text{Bezugsgrößenmenge}_{\text{PLAN}})$$

#### Formel 5:

$$\text{Zielerreichungsgrad} = \frac{\text{Ausbringungsmenge Leitparameter}_{\text{PLAN}}}{\text{Bezugsgrößenmenge}_{\text{PLAN}} \times \text{Ökoeffizienz}_{\text{IST}}}$$

sandes herangezogen, zu dessen Menge die Ausbringungsmenge des Leitparameters Gießereialtsand in Beziehung steht. Als Bezugsgröße sollte eine Mengengröße gewählt werden, die in sinnvollem Zusammenhang mit dem gewählten Leistungstreiber und dem identifizierten Leitparameter steht (z. B. Produktionsmenge, Menge des Typenvertreters etc.). Für die Abspaltung der Mengenabweichung gilt daher Formel 2. Die Mengenabweichung gibt den Anteil des ökologischen Erfolges an, der auf die Erhöhung bzw. den Rückgang der Bezugsgröße zurückzuführen ist. Ökoeffizienz<sub>PLAN</sub> wird dargestellt durch Ausbringungsmenge Leitparameter<sub>PLAN</sub> / Bezugsgrößenmenge<sub>PLAN</sub>.

Neben der Mengenabweichung erfolgt darüber hinaus die Abspaltung der Effizienzabweichung (siehe Formel 3)

und der Mischabweichungen (siehe Formel 4). Der Zielerreichungsgrad wird mit der ökologischen Erfolgssplaltung gemäß Formel 5 berechnet und bezieht sich dabei nicht auf die Ausbringungsmenge Leitparameter<sub>I<sub>ST</sub></sub>, dies wäre ohne ökologische Erfolgssplaltung der Fall, sondern auf die Verknüpfung der Bezugsgrößenmenge<sub>PLAN</sub> mit der Ökoeffizienz<sub>I<sub>ST</sub></sub>.

Diese Formeln ergeben mit den entsprechenden Daten der Guß-Stück GmbH die Ergebnisse, die Tabelle 5 darstellt.

Eine Einordnung dieser Ergebnisse in das Schema der ökologischen Erfolgssplaltung gibt die folgende Abbildung 16 wieder.

Mit der Erkenntnis, dass von dem negativen Erfolg der große Anteil von 65 Prozent durch eine Erhöhung der Be-

**Tabelle 5: Ergebnisse der Ökologischen Erfolgssplaltung und Abweichungsanalysen für 2000/2001 der Guß-Stück GmbH**

<b>Ökologischer Erfolg</b>	157,34 t – 198,24 t	-40,9t
<b>Mengenabweichung</b>	157,34 t – 157,73 t x 1,16617 t/t	-26,6 t
<b>Effizienzabweichung</b>	157,34 t – 134,92 t x 1,25683 t/t	-12,23 t
<b>Mischabweichung</b>	(1,16617 t/t - 1,25683 t/t) x (157,73 t - 134,92 t)	-2,07 t
<b>Öko-Effizienzveränderung</b>	1,16617 t/t $\cdot$ 1,25683 t/t	-0,0906 t/t
<b>Zielerreichungsgrad</b>	157,34 t $\cdot$ (157,73 t x 1,25683 t/t)	92 %

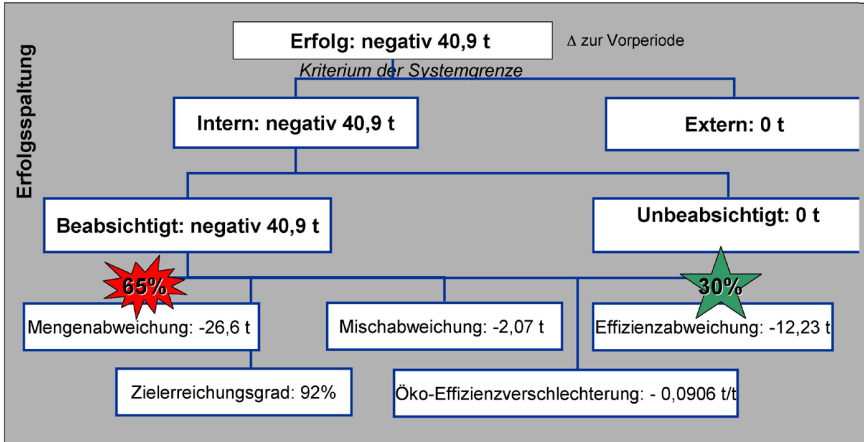


Abb. 14: Ergebnisse der Ökologischen Erfolgsspaltung

zugsgröße und lediglich 30 Prozent durch ökologische Ineffizienzen begründet werden können, kann im Schritt 8 des EPM-KOMPAS das Unternehmen daraus Schlüsse ziehen und Handlungsempfehlungen für die folgenden Perioden ableiten bzw. neue Ziele definieren.

.....

## Strategisches Umweltmanagement und der EPM-KOMPAS

Der dargestellte EPM-KOMPAS hat es sich zum Ziel gesetzt, als Instrument in KMU beim strategischen Handeln und der Integration ihrer Umweltaspekte in unternehmerische Entscheidungen zu unterstützen. Denn KMU weisen ein un-

zweifelhaft hohes Vermeidungspotenzial von Umweltbelastungen auf und es besteht die Notwendigkeit, die aus den Anforderungen ihrer Abnehmer und Großkunden resultiert, gemeinsam mit KMU nach Wegen zu suchen, um ihre strategische umweltorientierte Handlungsweise zu mobilisieren und ihre Bemühungen zu unterstützen. Anzubieten ist hierfür ein Controllinginstrument, das die in KMU auftretenden Schwierigkeiten im Hinblick auf strategische umweltorientierte Information, Steuerung und Entscheidungsfindung aufgreift und Lösungen anbietet. Diesem Controllinginstrument kommt dann eine steuernde Funktion zu, nicht eine allein berichtende.

Der EPM-KOMPAS wurde in diesem Bewusstsein entwickelt, dass das strategische umweltorientierte Controlling für KMU von zunehmender Bedeutung ist, um langfristig Unternehmensexistenzen zu sichern.

Den Ausgangspunkt stellt dabei eine strategische Analyse dar, deren Inhalt ist, Informationen für Ansatzpunkte strategischer Maßnahmen und für eine erfolgreiche Strategieformulierung zu recherchieren bzw. zu beschaffen. Zur Durchführung dieser Analyse in KMU muss ein Controllinginstrument

- bei der Identifikation der Stärken und Schwächen des Unternehmens
- bei der Identifikation der Chancen und Risiken im Umfeld
- bei der Strategiefindung und Zielbildung unterstützen [17].

Des Weiteren muss ein solches Controllinginstrument in der Lage sein, die »richtigen« Informationen zur »richtigen« Zeit in der »richtigen« Form zur Verfügung zu stellen, da Controlling als ein Subsystem der Führung verstanden werden kann, das durch die Bereitstellung von Informationen ein Unternehmen bei seinen Bemühungen zur optimalen Zielerreichung unterstützt [21]. Dadurch kann das Unternehmen sich an ändernde Umfeldbedingungen anpassen (»Adaptionsfähigkeit«), die Handlungen und Entscheidungen innerhalb des Unterneh-

mens koordinieren (»Koordinationsfähigkeit«) und auf Veränderungen reagieren (»Reaktionsfähigkeit«) [21]. Demnach können zwei weitere Anforderungen an das Controllinginstrument konstatiert werden:

- Unterstützung der Informationssammlung und -strukturierung und
- Unterstützung der Entscheidungsfindung zum Aufbau der Stärken, Abbau der Schwächen und zur Nutzung der Chancen und Vermeidung von Risiken [17].

Im EPM-KOMPAS wurde diesen identifizierten Anforderungen speziell für KMU Rechnung getragen (Tabelle 6), um diese damit auf ihrem Weg zu unterstützen.

## Ausblick

Durch seinen umfassenden Ansatz kann der EPM-KOMPAS großen Einfluss auf die Entscheidungs-, Planungs-, Steuerungs- und Kontrollprozesse im Unternehmen ausüben. Eine Integration in die vorhandenen Controllingprozesse der Unternehmen ist demzufolge anzustreben. Denn auf der Grundlage der gemessenen Umweltleistung eines Unternehmen/eines Prozesses/eines Produktes können unternehmerische Entscheidungen getroffen werden. So sollen basierend

**Tabelle 6: Strategische Möglichkeiten durch den EPM-KOMPAS**  
(Quelle: [17])

<b>1. Unterstützung bei der Identifikation der Stärken und Schwächen des Unternehmens</b>	
✓ <b>Schritt 2</b>	Durch die Auswahl der Leitparameter, die verbessert werden sollen, erfolgt unter dem Grundsatz: »Nicht vollständig, sondern wesentlich« eine Komplexitätsreduktion auf die als wesentlich angesehenen Umweltaspekte der KMU und damit ein Bewusst-Machen der Stärken und Schwächen.
✓ <b>Schritt 7</b> ✓ <b>Schritt 8</b>	Durch die Erfolgsspaltung und die Handlungs- und Zielrevision wird ein Abgleich der für die identifizierten Stärken/Schwächen (konkretisiert in den Leitparametern) erreichten Verbesserungen mit den Zielen bzw. Ausgangsdaten vorgenommen, um in der Folgeperiode in Schritt 2 gegebenenfalls neue Leitparameter auszuwählen, die es zu verbessern gilt.
<b>2. Unterstützung bei der Identifikation der Chancen und Risiken im Umfeld</b>	
✓ <b>Schritt 2</b>	Im Teil der qualitativen Bewertung werden die KMU durch Impulsfragen beispielhaft auf Interessen relevanter interner/externer Anspruchsgruppen (z. B. Fragen zu Großkunden oder rechtlichen Vorgaben) und/oder auf aktuellen Umweltthemen (potentielle Risikoquellen) hingewiesen, deren Betrachtung Risiken minimieren und Chancen erkennen hilft.
✓ <b>Schritt 6</b>	Impulsfragen zu Fördermöglichkeiten, Zuschüssen und Subventionen für Maßnahmen sowie zu rechtlichen Rahmenbedingungen (wie Grenzwerten) unterstützen die KMU.
<b>3. Unterstützung bei der Strategiefindung und Zielbildung</b>	
✓ <b>Schritt 2</b>	Die Priorisierung der wesentlichen Umweltaspekte des KMU durch die ökologische Bewertung und die Komplexitätsreduktion durch die anschließende Auswahl der Leitparameter gibt KMU die Möglichkeit, sich auf die wichtigen, da effektiven Aktionsräume zu fokussieren, dafür Strategien zur Einflussnahme zu entwickeln und Ziele festzulegen (Vermeidung von blindem Aktionismus zu Gunsten strategischer Weichenstellung).
✓ <b>Schritt 4</b>	Alle Ergebnisse der vorhergehenden Schritte fördern die Zielbildung in KMU und ermöglichen es ihnen somit Ziele für die ausgewählten Leitparameter festzuschreiben.



<b>4. Unterstützung der Informationssammlung und -strukturierung</b>	
✓ <b>Schritt 1</b>	Durch die Erfassung der betrieblichen Daten zu wesentlichen Umweltaspekten, wird die Sammlung und Strukturierung umweltbezogener Daten initiiert bzw. verdeutlicht, wo solche im Unternehmen bereits vorliegen/noch gewonnen werden müssen.
✓ <b>Schritt 3</b>	Die Ursachenanalyse strukturiert und visualisiert im Unternehmen vorliegende Daten durch kausale Verknüpfungen von einem Leitparameter zu dessen Leistungstreiber(n).
<b>5. Unterstützung der Entscheidungsfindung zum Aufbau der Stärken, Abbau der Schwächen und zur Nutzung der Chancen und Vermeidung von Risiken</b>	
✓ <b>Schritt 2</b>	Durch die quantitative und qualitative Bewertung zur Auswahl der Leitparameter, die Unterstützung bei der Festlegung von Zielen für diese, die Integration von Impulsfragen und Rechenverfahren zu Investitionsentscheidungen und die Erfolgssplattung zur Ableitung von Handlungsempfehlungen unterstützt das Instrument die KMU bei der Entscheidungsvorbereitung und der Entscheidungsfindung.
✓ <b>Schritt 4</b>	
✓ <b>Schritt 6</b>	
✓ <b>Schritt 7</b>	

auf dem Konzept der Treiberanalyse und der ökologischen Erfolgssplattung eine direkte Steuerung und Beeinflussung der Umweltleistung möglich sein. Die Analyse dieser Treibergrößen stellt eine strukturierte Methode zur Dekomposition von Daten der Ökobilanz und anderer ökologischer Instrumente hin zu beeinflussbaren Treiber- und Einflussgrößen, d. h. Referenzpunkten der Entscheidung, dar.

Die erlangten Erkenntnisse sollen für jedes fertige Unternehmen anwendbar sein und daher zeitnah als öffentlich verfügbare Spezifikation PAS (Publicly Available Specification) in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Institut für Normung e. V. (DIN), zugänglich gemacht werden.

.....

## Literatur

- [1] *Albers, S. (1988): Ein Systeme zur Ist-Soll-Abweichungs-Ursachenanalyse von Erlösen. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft (ZfB), 59. Jg., 1989, Heft Nr. 6, S. 637 - 654.*
- [2] *Ankele, K.; Kottmann, H. (2000): Ökologische Zielfindung im Rahmen des Umweltmanagements. Schriftenreihe des IÖW Nr. 147/00, Berlin 2000.*
- [3] *Baum, H.-G.; Coenenberg, A. G.; Günther, T. (1999): Strategisches Controlling. 2., überarbeitete Aufl., Stuttgart 1999.*
- [4] *Baum, H.-G.; Coenenberg, A. G.; Günther, T. (2004): Strategisches Controlling. 3. Aufl., 2004, Veröffentlichung in Vorbereitung.*
- [5] *Becker, F. G. (1992): Grundlagen betrieblicher Leistungsbeurteilungen: Leistungsverständnis und -prinzip, Beurteilungsproblematik und Verfahrensprobleme. Stuttgart 1992.*
- [6] *BLA – Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz (Hrsg.) (2001): Das Spaltenmodell. Eine Hilfestellung zur Gefahrenermittlung und Ersatzstoffprüfung nach § 16 Gefahrstoffverordnung, Online im Internet unter: [www.bvbg.de/dl/bial/pral/spalte/spaltmod.pdf](http://www.bvbg.de/dl/bial/pral/spalte/spaltmod.pdf), Stand Juni 2001, Abruf 30.10.2003, 09.29 Ubr.*
- [7] *Brecht, U. (Hrsg.) (2001): Praxis-Lexikon Controlling. Landsberg/Lech 2001.*
- [8] *BMU - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; UBA - Umweltbundesamt (Hrsg.) (1997): Leitfaden Betriebliche Umweltkennzahlen. Bonn/Berlin 1997.*
- [9] *Coenenberg, A. G. (1999): Kostenrechnung und Kostenanalyse. 4. Aufl., Landsberg am Lech 1999.*
- [10] *Eipper, C. (1996): Betriebliche Umweltschutzsituation von kleinen und mittleren Unternehmen. In: Wasser, Luft und Boden WLB-Marktspiegel, 40. Jg., 1996, Heft 4, S. 24 - 27.*
- [11] *Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union (Hrsg.) (2001): Verordnung (EG) Nr. 761/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. März 2001 über die freiwillige Beteiligung von Organisationen an einem Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung (EMAS). In: Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, 44. Jg., 2001, Ausgabe vom 24.04.2001/ L114.*
- [12] *F. A. Brockhaus GmbH (2001a): Brockhaus-Enzyklopädie in 24 Bänden. Bd. 13, Mannheim 2001.*
- [13] *F. A. Brockhaus GmbH (2001b): Brockhaus-Enzyklopädie in 24 Bänden. Bd. 22, Mannheim 2001.*
- [14] *Geskes, S. (2000): Methoden der deckungsbeitragsorientierten Abweichungsanalyse: Information, Anreiz und Kontrolle in Unternehmen. Diss., Frankfurt am Main 2000.*
- [15] *Gleich, R. (2001): Das System des Performance Measurement. Theoretisches Grundkonzept, Entwicklungs- und Anwendungsstand. München 2001.*
- [16] *Günther, E.; Berger, A. (2001): Treiber der Umweltleistung von Produkten. In: Umwelt-*

- Wirtschafts-Forum*, 9. Jg., 2001, Heft 4, S. 50-56.
- [17] Günther, E.; Kaulich, S.; Scheibe, L. (2003): *Der EPM-KOMPAS – ein Controllinginstrument zur strategischen, umweltorientierten Steuerung in kleinen und mittelständischen Unternehmen*. In: *UmweltWirtschaftsForum*, 11. Jg., 2003, Heft 2/02, S. 44 – 49.
- [18] Günther, E.; Uhr, W.; Kaulich, S.; Heidsieck, C. (Hrsg.) (2002): *Konzeptionelle Grundsätze der Umweltleistungsmessung in kleinen und mittleren Unternehmen*. *Dresdner Beiträge zur Betriebswirtschaftslehre Nr. 64/02, Dresden 2002*.
- [19] Günther, E.; Uhr, W.; Kaulich, S. u. a. (2003): *Von der Konzeption zum EPM-KOMPAS: Umsetzung der Umweltleistungsmessung mit kleinen und mittleren Unternehmen*. *Dresdner Beiträge zur Betriebswirtschaftslehre Nr. 75/03, Dresden 2003*.
- [20] Henning, M. H.; Halbe, A. (1999): *Kostenrechnung im Mittelstand – Mehr als Mittelmaß?* In: *Kostenrechnungspraxis. Zeitschrift für Controlling, Accounting & Systemanwendungen*. 43. Jg., 1999, Sonderheft 2/99, S. 27 – 35.
- [21] Horváth, P. (2002): *Controlling*. 8. vollständig überarbeitete Auflage, München 2002.
- [22] Kottman, H.; Loew, T.; Clausen, J. (1999): *Umweltmanagement mit Kennzahlen*. München 1999.
- [23] Lampert, H.; Althammer, J. (2001): *Lehrbuch der Sozialpolitik*. 6., überarbeitete Auflage. Berlin 2001.
- [24] Loew, T.; Kottmann, H.; Clausen, J. (1997): *Entwicklungsstand von Umweltkennzahlen und Umweltkennzahlensystemen in Theorie und Praxis. Diskussionspapier des IÖW 40/97, Berlin 1997*.
- [25] *Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg (Hrsg.) (o. J.): Allgemeine Stellungnahme zum Dialogpapier des Nachhaltigkeitsrats der Bundesregierung*. Online im Internet: [http://www.nachhaltigkeitsrat.de/n\\_strategie/dialogforum/index.html](http://www.nachhaltigkeitsrat.de/n_strategie/dialogforum/index.html), Nachhaltigkeit als Leitbild, Thema Allgemeine Stellungnahmen. Stand o. A., Abruf 30.04.2003, 13.45 Uhr.
- [26] *NAGUS im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.) (1999): DIN EN ISO 14031:1999. Umweltleistungsbewertung. Leitlinien*, Berlin 1999.
- [27] *NAGUS im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. (Hrsg.) (2000): DIN EN ISO 14042:2000. Ökobilanz. Wirkungsabschätzung*, Berlin 2000.
- [28] Pape, J.; Doluschitz, R. (2002): *Umweltkennzahlen und ökologische Benchmarks als Erfolgsindikatoren für das Umweltmanagement in Unternehmen der baden-württembergischen Milchwirtschaft. Zwischenbericht anlässlich des Statusseminars des BWPLUS am 26. und 27. Februar 2002 im Forschungszentrum Karlsruhe*. Online im Internet: <http://bwplus.fzk.de/berichte/ZBer/2002/ZBerbua20003.pdf>, Stand Februar 2002, Abruf 03.11.2003, 15.38 Uhr.
- [29] Schnauber, H.; Kiesgen, G.; Mangelmann, M. (1995): *Bleibt freiwilliger Umweltschutz Utopie?* In: *UVP-Report*, 9. Jg., 1995, Heft 2, S. 82 – 84.

- [30] Schrader, K. (2003): *Praxis der Zertifizierung nach KWK-Gesetz und Konsequenzen für den Emissionshandel. Vortrag beim 3. KWK-Symposium »Kraft-Wärme-Kopplung: die wichtigste Säule im Klimaschutz« am 24. Juni 2003 am Institut für Energie- und Umweltverfahrenstechnik der Universität Duisburg-Essen. Online im Internet: [www.uni-duisburg.de/FB7/FG02/BKWK/Symposium03/Folien-Schrader.pdf](http://www.uni-duisburg.de/FB7/FG02/BKWK/Symposium03/Folien-Schrader.pdf), Stand 24.06.2003; Abruf 30.10.2003, 09.51 Uhr.*
- [31] Stahlmann, V.; Clausen, J. (2000): *Umweltleistung von Unternehmen. Von der Öko-Effizienz zur Öko-Effektivität, Wiesbaden 2000*
- [32] Stefan, U. u. a. (1995): *Nationale und europäische Umwelthaftung – Eine Hürde für den Mittelstand? Schriften zur Mittelstandsforschung Nr. 65 NF, Stuttgart 1995.*
- [33] Steinle, C.; Reiter, F. (Hrsg.) (2002): *Ökologieorientiertes Anreiz- und Entwicklungsmanagement für mittelständische Unternehmen. In 5 Schritten zum erfolgreichen Umweltmanagement, Initiativen zu Umweltschutz Band 48, Berlin 2002.*
- [34] Sturm, A. (2000): *Performance Measurement und Environmental Performance Measurement. Entwicklung eines Controllingmodells zur unternehmensinternen Messung der betrieblichen Umweltleistung. Diss., Dresden 2000.*
- [35] UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (1999): *Bewertung in Ökobilanzen. Methode des Umweltbundesamtes zur Normierung von Wirkungsindikatoren, Ordnung (Rangbildung) von Wirkungskategorien und zur Auswertung nach ISO 14042 und 14043, UBA-Texte Nr. 92/99, Berlin 1999.*
- [36] UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2002): *Ökobilanz für Getränkeverpackungen II / Phase 2. UBA-Texte Nr. 51/02, Berlin 2002.*
- [37] VDEW – Verband der Elektrizitätswirtschaft e. V. (Hrsg.) (2003): *Stromzahlen. Der deutsche Strom- und Energiemarkt auf einen Blick, Berlin 2003.*
- [38] Wagner, M.; Schaltegger, S.; Wehrmeyer, W. (2001): *The Relationship between the Environmental and Economic Performance of Firms. What does theory propose and what does empirical evidence tell us? In: Greener Management International (GMI), o. Jg., 2001, H. 34 Summer 2001, S. 95-108.*
- [39] Wittmann, W. u. a. (Hrsg.) (1993): *Handwörterbuch der Betriebswirtschaft. Teilband 2, 5. Aufl., Stuttgart 1993.*

## Zusammenfassung

Im Rahmen eines Forschungsprojektes wurde die Möglichkeit für KMU geschaffen, betriebliche Umweltleistungen in Entscheidungsprozesse zu integrieren. Dabei wurden sowohl die unterschiedlichen, auf betriebswirtschaftlichen Erkenntnissen basierenden Leistungsverständnisse als auch die bereits vorhandenen Definitionen der Umweltleistung herangezogen. Umweltleistung kann danach als absolute Leistung eines Unternehmens im Bezug auf seine Umwelt verstanden werden. Sie ist damit keine Größe, die Veränderungen darstellt, sondern die absolute (Jahres-)Größe, die dann als Basis für die Bestimmung des ökologischen Erfolgs (hier: Veränderungsgröße) angesehen werden kann. Dabei wird der »ökologische Erfolg« als beabsichtigte Differenz der absoluten Umweltleistungswerte, d. h. als Differenz aus aktuellem Umweltleistungswert und Zielwert verstanden. Entsprechend dem betriebswirtschaftlichen Verständnis des Erfolgs kann damit der ökologische Erfolg sowohl positive als auch negative Werte annehmen. Das Controllinginstrumentarium »EPM-KOMPAS« soll dazu dienen, den ökologischen Erfolg des Unternehmens transparent und bewertbar zu machen. Zur erfolgreichen Umsetzung sind Schritte notwendig, die sowohl die Systemgrenzen definieren, als auch Leitparameter identifizieren und Zielgrößen festlegen. Darüber hinaus muss neben der Aufstellung einer Prozessbilanz, Auswahl von Maßnahmen, Erstellung von Abweichungsanalysen auch eine Handlungs- und Zielrevision durchgeführt werden. Damit kann der EPM-KOMPAS zur Unterstützung bei der Identifikation der Stärken und Schwächen des Unternehmens und somit zur Risikominimierung beitragen. Er wird damit zum Instrument eines strategischen Umweltmanagements.