

**Leitfaden**

**Kennzahlen zur Messung der betrieblichen  
Umweltleistung**

**Bundesministerium für Umwelt,  
Jugend und Familie**

**Band 19/1998  
Schriftenreihe des BMUJF**

Impressum:

Projektbearbeitung und Koordination:

Dr. Christine Jasch, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Wien

Rainer Rauberger, Institut für Management und Umwelt, Augsburg

Medieninhaber und Herausgeber: Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie

Band 19 /1998 der Schriftenreihe des BMUJF

Copyright: Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Wien

ISBN: 3-901305-92-0

erscheint auch im Eigenverlag des IÖW Wien

Schriftenreihe 25/1998

ISBN: 3-901173-26-9

Besonderer Dank gilt folgenden Firmen für die Teilnahme am Erfahrungsaustausch:

Bene Büromöbel KG, Waidhofen/Ybbs

1. Obermurtaler Brauereigenossenschaft, reg. Gen.m.b.R., Murau

Österreichische Brau AG, Linz

Wiesner-Hager Möbel GmbH, Altheim

## **VORWORT DES BUNDESMINISTERS FÜR UMWELT, JUGEND UND FAMILIE**

Umweltmanagementsysteme sind neue Instrumente der Umweltpolitik, die zunehmend an Bedeutung gewinnen und dadurch für Unternehmen zu einem strategischen Wettbewerbsfaktor werden.

Eine bedeutende Rolle innerhalb der Europäischen Union kommt dabei der Öko-Audit-Verordnung zu, deren Ziel es ist, durch die Festlegung und Umsetzung einer standortbezogenen Umweltpolitik eine systematische Verbesserung des betrieblichen Umweltschutzes und insgesamt einen entscheidenden Beitrag für eine nachhaltige Wirtschaftsentwicklung zu erreichen. Eines der Ziele der EMAS-Verordnung ist es, die Ressourcen-, Emissions-, und Abfallströme in einem Unternehmen transparent zu machen. Dabei geht es vor allem auch darum, dem Management ein Instrument für strategische Entscheidungen der betrieblichen Umweltpolitik in die Hand zu geben.

Die Praxis hat gezeigt, daß Umweltdaten dem Management und den Umweltschutzbeauftragten oft in großem vorliegen, die wichtigen Informationen daraus jedoch nicht unmittelbar ersichtlich sind. Umweltkennzahlen bilden hier ein wichtiges Instrument, um die Vielzahl der Umweltdaten eines Unternehmens zu überschaubaren und aussagekräftigen Schlüsselinformationen zu aggregieren. So kann dann auch die betriebliche Umweltleistung und ihre kontinuierliche Verbesserung bewertet und kommuniziert werden. In betriebswirtschaftliche Informationen integriert, bieten sie die Möglichkeit eines Umwelt-Controllings und unterstützen somit aktiv das Management.

Für die Erstellung und Anwendung von betrieblichen Umweltkennzahlen gibt es jedoch bisher keine allgemein anerkannten Standards. Mit dem vorliegenden Leitfaden soll diese Lücke geschlossen werden und die Unternehmen bei der Einführung von Umweltmanagementsystemen unterstützt werden.

Dr. Martin Bartenstein  
Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>1</b>
<b>1. DAS WICHTIGSTE IN KÜRZE</b> .....	<b>6</b>
<b>2. UMWELTMANAGEMENT und NORMEN</b> .....	<b>10</b>
<b>3. ARTEN VON UMWELTKENNZAHLEN</b> .....	<b>13</b>
<b>4. ANWENDUNGSGEBIETE VON UMWELTKENNZAHLEN</b> .....	<b>16</b>
Bestandsaufnahme und Schwachstellenanalyse bei Umweltprüfungen und Umweltbetriebsprüfungen (Audits).....	16
Ableitung betrieblicher Umweltziele .....	17
Kommunikationsgrundlage für Umwelterklärungen .....	20
Ökologisches Benchmarking .....	21
<b>5. VORGANG: MESSUNG DER UMWELTLEISTUNG MIT KENNZAHLEN</b> .....	<b>25</b>
Bestandsaufnahme.....	25
Festlegung der Kennzahlen .....	26
Datenerfassung .....	29
Datenanalyse und -auswertung .....	31
Kommunikation und Anwendung im Betrieb .....	34
Überarbeitung und Verbesserung des Umweltkennzahlensystems.....	35
<b>6. WELCHE KENNZAHLEN GIBT ES - BEISPIELE</b> .....	<b>37</b>
Inputkennzahlen .....	37
Outputkennzahlen.....	44
Infrastruktur- und Verkehrskennzahlen.....	56
Umweltzustandskennzahlen .....	60
Umweltmanagementkennzahlen.....	63
<b>7. BRANCHENBEISPIELE</b> .....	<b>74</b>
Beispiel 1: Brauerei.....	74
Beispiel 2: Holzverarbeitende Industrie und Gewerbe .....	79
<b>8. GLOSSAR</b> .....	<b>82</b>
<b>9. WENN SIE MEHR WISSEN WOLLEN - LITERATURVERZEICHNIS</b> .....	<b>85</b>

## VORWORT

Betriebliche Umweltkennzahlensysteme stellen ein wichtiges Instrument zur Planung, Steuerung und Kontrolle von Umweltbelastungen dar. Der Vergleich mit Vorjahreswerten, anderen Standorten oder anderen Unternehmen (Benchmarking) sowie gesetzten Zielwerten liefert einen wichtigen Maßstab zur Beurteilung der Fortschritte im betrieblichen Umweltschutz. Darüber hinaus geht es um die Wahrnehmung von ökonomischen Chancen durch das Aufdecken von Schwachstellen und Nutzen von Wettbewerbsvorteilen.

Viele Betriebe haben in den letzten Jahren durch aktives Umweltcontrolling und durch eine große Zahl von Umweltschutzmaßnahmen zu einer Entlastung der Umwelt beigetragen. Dabei ist es von Interesse für Betriebe - aber auch für eine Vielzahl externer Anspruchsgruppen - wie groß diese Fortschritte insgesamt sind und ob es nicht Rückschritte in anderen Bereichen gegeben hat. In der Praxis wird dabei ein wichtiger Schritt von der rein qualitativen Beschreibung umgesetzter Maßnahmen hin zur Messung und Fortschreibung ihrer Umweltleistung mit Umweltkennzahlen vollzogen. Die Schwierigkeiten bei der Anwendung von Umweltkennzahlen dürfen dabei nicht übersehen werden. Richtig angepackt, übersteigt aber der daraus resultierende Nutzen um ein Mehrfaches den damit verbundenen Aufwand.

Aktuelle Umweltmanagementsysteme wie nach EG-EMAS-Verordnung oder ISO 14001 verlangen explizit die Darlegung der kontinuierlichen Verbesserung des betrieblichen Umweltschutzes. Die Fortschreibung ausgewählter Umweltkennzahlen übernimmt diese Aufgabe in idealer Weise. Umweltkennzahlen sind darüber hinaus für die Festlegung von Umweltzielen im Umweltprogramm und für die übersichtliche Veröffentlichung in der Umwelterklärung von Bedeutung.

Der vorliegende Leitfaden berücksichtigt die Umweltkennzahlen der ersten 80 in Österreich registrierten EMAS-Standorte. Er baut auf einem gemeinsamen Forschungsprojekt „Betriebliche Umweltkennzahlen“ auf, welches wir 1995/96 im Auftrag des deutschen Umweltbundesamtes durchgeführt haben, dem wir an dieser Stelle herzlich danken möchten. Zusätzlich wurden mit zwei Branchen (Brauereien und Holzverarbeitende Industrie) detaillierte Fallbeispiele und Erfahrungen diskutiert.

Auch die aktuellen Entwicklungen auf internationaler Normungsebene, insbesondere Grundzüge der neuen Norm ISO 14031 Environmental Performance Evaluation (EPE) der ISO (International Organization for Standardization), sind in diesen Leitfaden eingeflossen.

Wir sind davon überzeugt, daß Ihnen die Lektüre Anregungen zur Weiterentwicklung des betrieblichen Umweltmanagements geben wird.

Christine Jasch, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Wien  
Rainer Rauberger, Institut für Management und Umwelt, Augsburg

Jänner 1998

# 1. DAS WICHTIGSTE IN KÜRZE

## HINTERGRUND

Zur erfolgreichen Steuerung und langfristigen Existenzsicherung von Unternehmen hat Umweltcontrolling in den letzten Jahren stark an Bedeutung gewonnen. Es eröffnet nicht nur ökologische Einsparpotentiale, sondern zeigt durch die Planung, Steuerung und Kontrolle aller betrieblichen Umweltschutzaktivitäten auch ökonomische Chancen auf.

Der vorliegende Leitfaden vertieft dabei den zentralen Aspekt der Umweltkennzahlen. In der Betriebswirtschaftslehre werden Kennzahlen traditionell als wichtiges Controllinginstrument eingesetzt, indem sie wichtige Kerninformationen für die Geschäftsführung in knapper und aussagekräftiger Weise verdichten und darstellen.

Dieses Prinzip läßt sich auch auf das betriebliche Umweltcontrolling übertragen. Dort übernehmen Umweltkennzahlen die wichtige Funktion, die Leistungen des Unternehmens im Umweltschutz meß- und nachvollziehbar zu machen. Umweltkennzahlen werden dadurch zu einer wichtigen Steuerungsgröße für das interne Controlling (kontinuierliche Verringerung der Umweltbelastungen) sowie für die (externe) Umweltkommunikation mit Anspruchsgruppen.

Im internationalen Zusammenhang sind diesbezüglich zwei bedeutende Entwicklungen von Interesse:

- In der Europäischen Union haben bereits über 1000 Unternehmen die  *EG-EMAS-Verordnung* zum betrieblichen Umweltmanagement und -audit umgesetzt, eine Umwelterklärung veröffentlicht und dafür im Gegenzug die offizielle Teilnahmeerklärung erhalten.
- Die international gültige Norm  *ISO 14001* liefert seit September 1996 die zusätzliche Möglichkeit für Organisationen, ihr betriebliches Umweltmanagementsystem nach einem weltweit einheitlichem Standard aufzubauen. Bis Oktober 1997 haben sich bereits über 2300 Organisationen von einem externen Gutachter zertifizieren lassen.

Weder die EG-EMAS-Verordnung noch die ISO 14001 verlangt direkt die Entwicklung von Umweltkennzahlen, in der Praxis stellen sie aber ein wichtiges und anerkanntes Hilfsmittel zu deren Umsetzung dar. Darüber hinaus wird auf ISO-Ebene an einer eigenen Norm zum Thema Umweltkennzahlen gearbeitet ( *ISO 14031 Umweltleistungsbewertung*). Zwar wird diese voraussichtlich erst Mitte 1999 endgültig veröffentlicht, die grundlegenden Konzepte der derzeitigen Vornorm sind jedoch im vorliegenden Leitfaden bereits berücksichtigt.

Detaillierte Anleitungen und Hilfestellungen zum Aufbau von Umweltmanagementsystemen nach EMAS und ISO 14001 finden Sie im  *Praxishandbuch Umweltmanagement* des WEKA-Verlages oder in zahlreichen anderen Publikationen (vgl. Kapitel 9 Wenn sie mehr wissen wollen – Literaturverzeichnis).

## WARUM UMWELTKENNZAHLEN?

Umweltkennzahlen liefern dem betrieblichen Umweltschutzbeauftragten aber auch der Geschäftsführung aus einer Vielzahl von Umweltdaten eine überschaubare Anzahl von aussagekräftigen Schlüsselinformationen. Sie ermöglichen dadurch den Entscheidungsträgern im Betrieb einen schnellen und komprimierten Überblick über wesentliche Fortschritte, aber auch noch offene Problembereiche im betrieblichen Umweltschutz. Auf dieser Basis können fundierte Umweltverbesserungsziele mit Zahlen hinterlegt werden, welche die Zielformulierung, Zielumsetzung und Zielverfolgung controllingfähig gestalten. Die Zusammenführung mit traditionellen betriebswirtschaftlichen Steuerungsgrößen bietet darüber hinaus nicht nur die Möglichkeiten zur Kontrolle von Umweltbelastungen, sondern auch zur Wahrnehmung von (ertragswirksamen) Umweltchancen.

Die Stärken von Umweltkennzahlen liegen vor allem darin, daß sie wichtige Entwicklungen im betrieblichen Umweltschutz zahlenmäßig beschreiben und über die Jahre vergleichbar machen. Bei regelmäßiger Ermittlung und Zielabgleich ermöglichen Umweltkennzahlen vorbeugend eine rechtzeitige Aufdeckung von gegenläufigen Tendenzen im Umweltcontrolling - vergleichbar mit der Funktion eines Frühwarnsystems. Der Vergleich von Umweltkennzahlen innerhalb des eigenen Unternehmens oder extern mit anderen Unternehmen oder auch mit Wettbewerbern, dem sogenannten ☞ *Benchmarking*, bietet zudem die Möglichkeit Schwachstellen und Verbesserungspotentiale aufzudecken und daraus konkrete Verbesserungsziele abzuleiten.

## **WELCHE UMWELTKENNZAHLEN GIBT ES?**

Umweltkennzahlen können in drei unterschiedliche Klassen eingeteilt werden. Abhängig davon, ob sie auf die Darlegung der Umweltauswirkungen des Unternehmens (Inputs/Outputs), den Zustand der Umwelt außerhalb des Unternehmens oder die Aktivitäten im Umweltmanagement abzielen, handelt es sich dabei um *Umweltleistungskennzahlen*, *Umweltzustandskennzahlen* oder *Umweltmanagementkennzahlen*. Die Systematik beruht auf Konzepten, wie sie gemeinsam für die Normungsarbeit im TC 207 SC4 „Environmental Performance Evaluation“ entwickelt und auch im Rahmen des deutschen Forschungsvorhabens zu Umweltkennzahlen zugrundegelegt wurden (📖 *Sachstandsanalyse „Betriebliche Umweltkennzahlen“*).

**Umweltleistungskennzahlen** sind als Einstieg für jedes Unternehmen geeignet. Untergliedert in Stoff- und Energiekennzahlen sowie Infrastruktur- und Verkehrskennzahlen zielt ihr Einsatz auf das Controlling der tatsächlichen Umweltauswirkungen des Unternehmens ab. Bekannte Beispiele aus der betrieblichen Praxis sind der Stromverbrauch pro Produktionseinheit, das Abfallaufkommen gesamt oder der durchschnittliche Treibstoffverbrauch des Fahrzeugparks. Umweltleistungskennzahlen stellen gleichzeitig eine wichtige Grundlage für die interne und externe Kommunikation von Umweltdaten dar, beispielsweise in Umwelterklärungen nach der EG-EMAS-Verordnung oder in Broschüren zur Mitarbeiterinformation. Über die Erweiterung um Kostenaspekte legen sie außerdem den Grundstein für ein betriebswirtschaftliches Umweltkostenmanagement.

**Umweltzustandskennzahlen** beschreiben direkte Belastungen und Wirkungen in der Umwelt. Sie beziehen sich beispielsweise auf die Auswirkungen von Abluftemissionen auf die regionale Luftqualität oder die Wasserqualität eines Gewässers in der Nähe des Unternehmens. Da die Belastung der Umweltmedien Luft, Wasser, Boden und daraus resultierende Auswirkungen (bspw. Überdüngung von Gewässern, Reduzierung der Artenvielfalt, Treibhauseffekt) von vielseitigen Einflußfaktoren abhängen (z.B. Emissionen anderer Unternehmen, von Kraftwerken, Haushalten oder des Verkehrs) liegt deren Messung und Registrierung meist in den Händen öffentlicher Institutionen.

Zusammen mit umweltpolitischen Zielsetzungen dienen diese öffentlichen Umweltdaten dem Betrieb als Orientierungshilfe bei der ersten Kennzahlenauswahl, Prioritätenbildung und Zielformulierung. Eine direkte Erhebung ist für Unternehmen von Bedeutung, wenn ein Betrieb standortbezogen den Hauptverursacher eines Umweltproblems darstellt (beispielsweise Lärmbelastungen durch einen Flughafen, Beeinflussung der Gewässerqualität durch einen großen Direkteinleiter etc.). Dadurch können auf regionaler Ebene direkte Aus-

wirkungen auf die Umwelt verfolgt werden, auch um Entlastungen bzw. Verbesserung von betrieblicher Seite belegen und nachweisen zu können. Globale oder staatliche Meßgrößen zur Beurteilung der Umweltqualität werden meistens als *„Umweltindikatoren“* bezeichnet.

**Umweltmanagementkennzahlen** beschreiben indirekt die Anstrengungen und Ergebnisse, die seitens des Betriebes realisiert wurden, um die Umweltauswirkungen des Unternehmens zu beeinflussen. Beispiele sind die Anzahl durchgeführter Umweltbetriebsprüfungen (Audits), Mitarbeiterschulungen oder Lieferantengespräche. Sie liefern interne Steuerungs- und Informationsgrößen im Umweltmanagement, geben darüber hinaus aber keine Auskunft über Umwelleistung oder -auswirkungen des Betriebes an sich. Eine ausschließliche Verwendung von Umweltmanagementkennzahlen zur Umwelleistungsbewertung kann nicht empfohlen werden, da diese die stofflichen Umweltauswirkungen nicht sichtbar machen oder sogar verschleiern.

### **VORGANGSWEISE IM BETRIEB**

Bei der Messung der Umwelleistung mit Kennzahlen handelt es sich um einen regelmäßigen Prozeß, der betriebliche Umweltdaten zu aussagekräftigen Umweltkennzahlen verdichtet und miteinander sowie mit gesetzten Umweltzielen vergleicht. Erst durch die regelmäßige Fortschreibung und Weiterentwicklung werden diese zu einem effektiven Managementinstrument. In den meisten Betrieben kann dabei zunächst mit vorhandenen Mitteln und Daten eine erste Auswahl von Umweltkennzahlen gebildet werden. Über die Jahre kann diese erste Auswahl von Kennzahlen zu einem vollständigen Umweltkennzahlensystem erweitert und optimiert werden.

In kleineren Unternehmen kann diese Tätigkeit von einer einzelnen Person koordiniert und mit den zuständigen Personen abgestimmt werden. Dagegen empfiehlt sich für größere Betriebe die Bildung eines Projektteams, indem sowohl Fachleute aus dem Umweltbereich (z.B. Umweltschutzkoordinatoren oder Beauftragte) wie auch leitende Personen, die in ihrer Linienfunktion Einfluß auf die Entwicklung der Kennzahlen haben (z.B. Produktentwicklung, Produktionsleitung, Marketing, etc.) vertreten sind.

## **Prozeß zur Messung der Umwelleistung**

Auf diesen Überlegungen aufbauend werden erste Umweltkennzahlen festgelegt, die hierfür notwendigen Daten erfaßt und die entsprechenden Werte gebildet. In der Unternehmenspraxis können im ersten Anlauf oft nicht alle gewünschten Kennzahlen gebildet werden. Es empfiehlt sich daher, zunächst von bereits vorhandenen Daten im Unternehmen auszugehen und diese sukzessive um neu zu erhebende Kennzahlen zu erweitern. In der ersten Runde nicht ermittelbare Kennzahlen sollten dokumentiert werden. Für nachfolgende Datenerfassungen kann ihre Bildung als Verbesserungsziel festgehalten werden.

Unternehmen mit geringen personellen Ressourcen sollten sich dabei zunächst auf eine Auswahl von Umwelleistungskennzahlen konzentrieren. In diesem Bereich liegen erfahrungsgemäß die größten Potentiale für ökologische und ökonomische Einsparpotentiale. Für große Unternehmen kann ergänzend der Einsatz von Umweltmanagementkennzahlen überdacht werden. Umweltzustandskennzahlen werden sinnvollerweise von Betrieben mit hoher Umweltrelevanz nur dann selbst gemessen, wenn sie den Hauptverursacher einer Umweltauswirkung in einer Region darstellen.

In der Umsetzungsphase werden aufbauend auf die Datenerhebung die gebildeten Kennzahlen analysiert und bewertet. Die Bewertung der Kennzahlen erfolgt im Vergleich mit

- Kennzahlen aus Vorläuferperioden (Zeitreihenvergleich)
- Kennzahlen anderer Unternehmenseinheiten oder Betriebe (Betriebsvergleich) oder

- gesetzten Umweltzielen des Unternehmens (SOLL/IST-Vergleich).

Daraus ergeben sich Ansatzpunkte für betriebliche Verbesserungsmaßnahmen und Ziele, sowie ggf. einzuleitende Korrekturmaßnahmen. Diese Ergebnisse fließen wiederum in die Überprüfung und Neufestlegung des betrieblichen Kennzahlensystems ein um den Prozeß und die Umweltleistung kontinuierlich zu verbessern.

## 2. UMWELTMANAGEMENT UND NORMEN

### **DIE EMAS VERORDNUNG DER EUROPÄISCHEN UNION**

EMAS ist eine Verordnung der Europäische Union, welche den Aufbau eines betrieblichen Umweltmanagementsystems und die Erstellung einer öffentlichen Umwelterklärung mit einer Teilnahmebestätigung auszeichnet. Der Ablauf für die Teilnahme an dem freiwilligen System ist folgendermaßen festgelegt:

#### **1. Umweltpolitik**

Der Betrieb muß eine betriebliche Umweltpolitik verabschieden, welche mindestens folgende Verpflichtungen enthält:

- Einhaltung der umweltrechtlichen Rahmenbedingungen
- Angemessene kontinuierliche Verbesserung des betrieblichen Umweltschutzes
- Anwendung der besten verfügbaren Technik, soweit wirtschaftlich vertretbar.

#### **2. Erste Umweltprüfung**

Bei der ersten Umweltprüfung werden die wesentlichen umweltbezogenen Daten des Unternehmens zu den Umweltauswirkungen (Energie, Rohstoffe, Emissionen, Abfall, Lärm, Störfallrisiko) und die Organisation des betrieblichen Umweltschutzes am Standort erhoben. Diese Ist-Zustandserhebung, erste Datenzusammenführung und Schwachstellenanalyse ist die Basis für die Ziele und Maßnahmen der nächsten Jahre.

#### **3. Aufbau des Umweltprogramms und des Umweltmanagementsystems**

Auf der Grundlage der in der ersten Umweltprüfung erhobenen Daten und Schwachstellen und der Umweltpolitik sind ein standortspezifisches Umweltprogramm und ein Umweltmanagementsystem für alle Tätigkeiten an dem Standort aufzubauen. Das Umweltprogramm soll die Umweltpolitik über qualitative und quantitative Ziele in ein konkretes Maßnahmenpaket überleiten. Es müssen also qualitative und quantitative Ziele festgelegt werden, wie

- Verringerung des Abfallaufkommens um 30%
- Erhöhung des Anteils an nachwachsenden Rohstoffen auf 10%
- Substitution aller lösemittelhaltigen Farben und Lacke durch wasserlösliche Farben und Pulverlacke etc. Wobei das Unternehmen selbst die Schwerpunkte und Zielvorgaben bestimmt.

Dieser Arbeitsschritt liefert zusammen mit der Datenbasis aus der Input-Output-Analyse die Grundlage für ein laufendes Öko-Controlling. Das Umweltmanagementsystem ist der Teil des gesamten, übergreifenden Managementsystems, der die Organisationsstruktur, Zuständigkeiten, Verhaltensweisen, förmlichen Verfahren, Abläufe und Mittel für die Festlegung und Durchführung der Umweltpolitik regelt.

#### **4. Umweltbetriebsprüfung (Audit)**

Die regelmäßige Kontrolle der umweltbezogenen Daten, der Erreichung der Umweltziele und der Erfüllung des Umweltprogramms, der Eignung der Organisation des Umweltmanagements und der technischen Umweltschutzeinrichtungen wird über eine interne Umweltbetriebsprüfung (Audit) durchgeführt. Diese kann von internen oder externen Umweltbetriebsprüfern (Umweltauditoren) durchgeführt werden. Dabei wird geprüft, ob die gesetzlich vorgegebenen und im Umweltmanagementsystem festgelegten Anforderungen eingehalten und die selbst gestellten Ziele erreicht wurden, mit anderen Worten, ob das Umweltmanagementsystem tatsächlich im betrieblichen Alltag umgesetzt wurde, wirksam ist und der kontinuierlichen Verbesserung des betriebliche Umweltschutzes dient.

## 5. Zielfortschreibung und Korrekturmaßnahmen

Audits zeigen Verbesserungspotentiale auf. Gleichzeitig erfolgt im Rahmen des Umweltmanagementsystems eine laufende Erfassung der Materialströme, Emissionen und Umweltauswirkungen, welche über Kennzahlen ausgewertet werden können. Diese Daten werden einmal jährlich auf oberster Managementebene behandelt, um auf dieser Basis die nötigen Maßnahmen zu treffen und neue Ziele zu verabschieden. Der Kreislauf der kontinuierlichen Verbesserung wird dadurch in Schwung gehalten.

## 6. Umwelterklärung

In der zu veröffentlichenden Umwelterklärung werden die wesentlichen Daten, Leistungen und Absichten des Unternehmens beschrieben. Die Verordnung verlangt nicht, daß alle Daten und Schwachstellen im Detail veröffentlicht werden, gibt aber die zu berücksichtigenden Themen explizit vor. Veröffentlichungspflicht besteht für die Umweltpolitik, die Ziele und das Umweltprogramm, sowie die Zusammenfassung der Zahlenangaben über Rohstoff-, Energie- und Wasserbrauch, Abfallaufkommen, Schadstoffemissionen und Lärm.

## 7. Externe Begutachtung

Der gesamte Prozeß von Punkt 1 bis Punkt 5 sowie der Entwurf zur Umwelterklärung werden von einem externen, unabhängigen Umweltgutachter(team) überprüft und die Umwelterklärung für gültig erklärt.

## 8. Teilnahmeerklärung

Die vom Umweltgutachter unterschriebene Umwelterklärung wird bei der Registrierungsstelle, **dem Umweltbundesamt**, eingereicht. Unternehmen, die an dem freiwilligen System teilnehmen und die Anforderungen der EMAS-Verordnung erfüllen, erhalten die Berechtigung, für den jeweiligen Standort die Teilnahmeerklärung der Europäischen Union in der Öffentlichkeitsarbeit zu verwenden. Produktbezogene Werbung ist nicht erlaubt.

Umweltkennzahlen unterstützen die Teilnahme an der EMAS Verordnung vor allem bei der ersten Umweltprüfung und den daraus abgeleiteten Zielen, sowie bei der Auditdurchführung und der Kommunikation in der Umwelterklärung.

## **WELTWEITE NORMUNGSAKTIVITÄTEN**

Parallel zu den europäischen Arbeiten an der EMAS-Verordnung wurde weltweit von der ISO (International Organization for Standardization), dem weltweiten Dachverband der Normungsinstitute, am 16. August 1991 die Strategic Advisory Group on Environment (SAGE) ins Leben gerufen. SAGE erhielt den Auftrag, den Bedarf für eine internationale Standardisierung der Schlüsselemente des Konzeptes von Sustainable Industrial Development zu ermitteln, Vorschläge für eine übergeordnete, strategische Planung der ISO auf dem Gebiet des Umweltschutzmanagement zu erarbeiten und entsprechende Empfehlungen für weitere ISO-Aktivitäten vorzulegen.

Seit 1993 arbeiten mehr als 500 Experten aus über 50 Ländern an weltweit einheitlichen Normen für das betriebliche Umweltmanagement, der neuen Normenserie ISO 14000. Die ISO 14001 Anforderungsnorm zu Umweltmanagementsystemen (UMS) hat dabei die größte Bedeutung, da diese Norm Grundlage der Zertifikate ist und auch für die Umsetzung der EMAS-Verordnung herangezogen werden kann. Die ISO 14001 wurde im September 1996 als ISO Norm weltweit gültig. Das Umweltmanagementsystem der ISO 14001 folgt dabei dem Controlling-Kreislauf aus Planung, Steuerung (Umsetzung im Betrieb), Erfolgskontrolle und neue Wegweisung durch das Management („Plan - Do - Check - Act“).

Den jeweiligen Status der Normen kennzeichnen folgende Abkürzungen:

ISO Norm	fertiggestellte und verabschiedete Norm
DIS	Draft International Standard, Normentwurf
CD	Committee Draft, Normvorschlag
WI	Work Item, Normvorhaben

Im Rahmen des ISO Technischen Komitees 207 Umweltmanagement werden in sechs Subkomitees Normen zu folgenden Bereichen erarbeitet:

SC 1	Environmental Management Systems	Umweltmanagementsysteme	14001, 14004
SC 2	Environmental Auditing	Umweltauditing	14010-12
SC 3	Environmental Labelling	Umweltzeichen	14020 ff
SC 4	Environmental Performance Evaluation	Umweltleistungsbewertung	14031
SC 5	Life Cycle Assessment	Produktlebenszyklusanalyse	14040ff
SC 6	Definitions	Definitionen	14050

Zu den meisten Arbeitsgebieten liegen mittlerweile Normen oder Normentwürfe (die sich erfahrungsgemäß nur mehr geringfügig ändern) vor.

### ***DIE NORM ISO 14031 ENVIRONMENTAL PERFORMANCE EVALUATION***

Die Norm 14031 wurde im November 1997 als Normentwurf verabschiedet. Dieser Leitfaden beschreibt eine einheitliche Methode für die Bewertung der Umweltleistung eines Betriebes mittels Kennzahlen. Unterschieden werden dabei die Leistung des Managementsystems, die operationale Ebene der Stoffströme und der eigentliche Zustand der Umwelt sowie deren Zusammenhang mit den betrieblichen Aktivitäten einer Organisation.

#### **Was ist Environmental Performance?**

Der Begriff „Environmental Performance“ beinhaltet vielschichtige Konzepte. Das Problem einer treffenden Übersetzung haben nicht nur die deutschsprachigen Länder. Unter Performance werden häufig Konzepte wie „Umweltaktivitäten des Betriebes, Erfüllungsgrad der Zielvorgaben“ etc. verstanden, nicht jedoch nur die eigentliche Beurteilung der Umweltauswirkungen. Wir verwenden in diesem Leitfaden den Begriff **Umweltleistung** als Übersetzung des Begriffs **Environmental Performance (EP)** der ISO 14031 und 14001. Es handelt sich dabei um „meßbare Ergebnisse des Managements einer Organisation in bezug auf die Beherrschung ihrer Umweltaspekte“. Im Fall eines vorhandenen Umweltmanagementsystems kann die Umweltleistung in Relation zur Umweltpolitik und den umweltbezogenen Zielsetzungen und Einzelzielen gemessen werden.

#### **Definition Environmental Performance Evaluation**

Die ISO DIS 14031 definiert als Environmental Performance Evaluation: *“Process to facilitate management decisions regarding an organisation’s environmental performance by selecting indicators, collecting and analysing data, assessing information against environmental performance criteria, reporting and communicating, and periodic review and improvement of this process”*.

Im deutschsprachigen Raum wird unter Umweltleistungsbewertung im wesentlichen ein Umweltkennzahlensystem mit festgelegten Umweltzielen („environmental performance criteria“) sowie deren laufende Fortschreibung und Abgleichung untereinander verstanden.

Weitere Informationen zu Stand und Entwicklung der ISO 14031 können der  *Dokumentation zum Stand der Normung von „Betrieblichen Umweltkennzahlen“* entnommen werden, die vom deutschen Umweltbundesamt veröffentlicht wurde.

### 3. ARTEN VON UMWELTKENNZAHLEN

Zum Einsatz im Betrieb ist es zunächst wichtig, drei Arten der Kennzahlenausprägung zu unterscheiden. Je nach Art werden damit unterschiedliche Nutzen und Ziele verfolgt.

Diese Differenzierung beruht auf der Grobstrukturierung von Umweltkennzahlen wie sie in der  Sachstandsanalyse „Betriebliche Umweltkennzahlen“ dargelegt wurde und berücksichtigt darüber hinaus auch den Stand der internationalen Normung.

#### Absolute und relative Kennzahlen

Zunächst können **absolute** und **relative** Umweltkennzahlen unterschieden werden. Aus ökologischer Sicht sind dabei in erster Linie die absoluten Kennzahlen von Bedeutung, weil sie die Ressourcenverbräuche und Schadstoffemissionen insgesamt darstellen (z.B. der Hilfsstoffverbrauch in kg oder die Abwassermenge in m<sup>3</sup>).

Um einzelne Unternehmenseinheiten oder Betriebe untereinander zu vergleichen, auch hinsichtlich ihrer Effizienz, ist es wichtig, diese absoluten Kennzahlen im Verhältnis zu relevanten Bezugsgrößen zu betrachten (z.B. die jährliche Produktionsmenge, die Anzahl der Mitarbeiter oder Maschinenlaufzeiten).

Beispiele hierfür sind:

Relative Kennzahlen stellen somit die Umweltleistung eines Unternehmens im Verhältnis zur absoluten Größe, zum Produktionsoutput oder zur Mitarbeiteranzahl dar. Innerhalb der relativen Kennzahlen können weiterhin Gliederungszahlen und Beziehungszahlen unterschieden werden:

- **Gliederungszahlen** ermitteln den Anteil einer Untergruppe am Gesamten, z.B. den Anteil der verwerteten Abfallmengen am Gesamtabfallaufkommen.

Ein anderes Beispiel für eine Gliederungszahl ist der Anteil unterschiedlicher Energieträger am Gesamtenergieverbrauch in % oder der Verpackungsanteil am Produkt in %).

- **Beziehungszahlen** setzen absolute Kennzahlen ins Verhältnis zu Betriebsgrößen, die mit ihnen in Verbindung stehen. Oft wird damit die Effizienz (Verhältnis INPUT/OUTPUT pro Bezugsgröße oder Leistungseinheit) ermittelt, z.B. der spezifische Energieverbrauch in kWh pro kg Output.

Weitere Beziehungszahlen sind der Kopierpapierverbrauch pro Mitarbeiter, der Reinigungsmiteleinsatz pro Quadratmeter oder die Ausschußmenge einer Maschine pro Betriebsstunde.

Zusammenfassend sind aus ökologischer Sicht die absoluten (Belastungs-)zahlen, aus Sicht von Vergleichs- und Optimierungsmöglichkeiten die relativen Zahlen von vorrangiger Bedeutung. Absolute Kennzahlen zeigen, wie stark die Umwelt belastet wird, relative machen deutlich, ob Umweltmaßnahmen gegriffen haben.

Der Stellenwert einer relativen Kennzahl kann ohne Angabe der absoluten Basisdaten (z.B. bei Produktionssteigerungen oder Produktionsrückgang) nur ungenügend abgeschätzt

werden. Für eine umfassende Beurteilung der betrieblichen Entwicklung ist daher die Entwicklung beider, der absoluten und der relativen Umweltkennzahlen, wichtig.

### Unternehmens-, Standort- und Prozeßkennzahlen

Umweltkennzahlen können sich auf verschiedene Bereiche beziehen, ausgehend von Daten für das ganze Unternehmen, über verschiedene Werke oder Standorte bis hin zu einzelnen Prozessen oder Abteilungen. Dabei werden

- **Unternehmenskennzahlen**
- **Standortkennzahlen**
- **Prozeßkennzahlen**

unterschieden. Je nach Einsatzzweck können damit verschiedene Ziele verfolgt werden:

Kennzahlen, die auf unteren Organisationsebenen (Abteilungen, Prozesse, Kostenstellen,...) gebildet werden, eignen sich vor allem als Controllinginstrument für die jeweiligen Fachabteilungen. Zur Ermittlung von Schwachstellen und zum rechtzeitigen Ergreifen von Korrekturmaßnahmen empfiehlt sich ihre Erhebung in kürzeren Zeitabständen, z.B. vierteljährlich, monatlich oder wöchentlich. Die Bildung solcher **Prozeßkennzahlen** auf der unteren Ebene ist vor allem für die Hauptverbraucher von Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen und Energie sowie für die größten Emissionsquellen im Betrieb von Bedeutung.

**Kennzahlen auf Standort- oder Unternehmensebene** dienen vor allem der allgemeinen Umweltsleistungsdarlegung über einen längeren Zeitraum sowie der internen Information, beispielsweise im jährlichen Berichtswesen für das Management Review. Standortkennzahlen können darüber hinaus für die Kommunikation von Umweltauswirkungen in den regelmäßig zu erstellenden Umwelterklärungen nach EG-EMAS-Verordnung verwendet werden.

Hilfestellung bei Input-Output-Analysen und technisch/ökonomischen Stoffstromverfolgungen für verschiedene Organisationsebenen finden Sie im  *PREPARE-Toolkit*, herausgegeben durch das BMUJF.

### Mengenmäßige und wertmäßige Kennzahlen

Umweltkennzahlen werden in der Regel auf Mengen bezogen, d.h. in Mengeneinheiten wie Kilogramm, Tonnen, Stück, etc. Da Kostenbetrachtungen im Umweltschutz immer wichtiger werden, können Umweltkennzahlen in Ergänzung auch wertmäßig geführt werden (Umweltkostenkennzahlen). In der Praxis hat dies eine doppelte Bedeutung:

- Häufig sind in der Anfangsphase der Umweltsleistungsbewertung **mengenmäßige** Daten nicht unmittelbar vorhanden, aber aus dem Rechnungswesen sind entsprechende Kostendaten verfügbar. Haben Sie beispielsweise im Energiemanagement keine exakte Zusammenstellung über die gesamten Verbräuche in kWh, können Sie an Stelle des Energieverbrauchs die gesamten Energiekosten für die Bildung von Energiekennzahlen verwenden. Statt der mengenmäßigen Kennzahl 'Energieverbrauch in kWh pro Produktoutput in Tonnen' kann ersatzweise die Kennzahl 'Energiekosten in öS pro Herstellkosten in öS' geführt werden.
- Ein weiterer Vorteil von **wertmäßigen** Umweltkennzahlen ist, daß damit umweltrelevante Gesichtspunkte in die Sprache des Managements - in Kosten und Erträge - „übersetzt“ werden können. Die Geschäftsführung kann sich eventuell nur schwer ein Bild davon machen, ob eine bestimmten Menge gefährlicher Abfälle, z.B. 450 m<sup>3</sup> geschäftlich relevant ist und verfolgenswert erscheint. Werden derselben Menge Entsorgungskosten von 2,7 Mio öS gegenüber gestellt, so wird der gleichen Menge Abfall oft eine andere Priorität eingeräumt. Meist handelt es sich bei den im Rechnungswesen geführten Abfallkosten um die Gebühren, die für die Abfallentsorgung zu entrichten sind. Wenn zu diesen Gebühren noch die weiteren, indirekten Abfallkosten für Lagerung, Transport, Personal und auch die

Einkaufskosten der zu entsorgenden Materialien gerechnet werden, ergeben sich ungleich größere Perspektiven für auch wirtschaftlich rentable Umweltschutzmaßnahmen.

Zunächst müssen für solche Umweltkostenbetrachtungen immer die absoluten Größen der eingekauften und der entsorgten Mengen erhoben werden. Diesen Mengen können dann jeweils die entsprechenden Kosten zugerechnet werden, also den Abfallmengen die entsprechenden Abfallkosten, dem Wasserverbrauch die Wasserkosten, etc. Auf dieser Basis können Umweltkostenkennzahlen gebildet werden, die an den üblichen Steuerungsgrößen des Managements anknüpfen. Weitere Hinweise zur Verbindung von mengenmäßigen und wertmäßigen Betrachtungen für die Ableitung ertragswirksamer Umweltschutzmaßnahmen finden Sie im  Leitfaden „Ableitung von Umweltkosten aus dem Rechnungswesen“ herausgegeben in der Schriftenreihe 12/97 des BMUJF.

## 4. ANWENDUNGSGELDER VON UMWELTKENNZAHLEN

### **BESTANDSAUFNAHME UND SCHWACHSTELLENANALYSE BEI UMWELT-PRÜFUNGEN UND UMWELTBETRIEBSPRÜFUNGEN (AUDITS)**

In der ersten Umweltprüfung nach EG-EMAS-Verordnung dient die Bildung von Umweltkennzahlen einer ersten, quantifizierten Bestandsaufnahme der wichtigsten umweltrelevanten Sachverhalte (z.B. Verbräuche und Emissionen, durchgeführte Schulungen im Umweltschutz, Anzahl und Art von Betriebsanlagen, etc.). Die zu untersuchenden Bereiche richten sich dabei nach dem Anhang 1C der Verordnung (zu behandelnde Gesichtspunkte).

Neben der Bestandsaufnahme zu einem bestimmten Zeitpunkt bieten sich durch den Kennzahlenvergleich Möglichkeiten zur Identifikation von Schwachstellen und Optimierungspotentialen. Dazu können die ermittelten Ausgangswerte im

- **Zeitreihenvergleich** mit den Kennzahlen der vergangenen Perioden, bzw. im
- **Betriebsvergleich** mit den Kennzahlen anderer Unternehmenseinheiten bzw. Betriebe

verglichen werden. Dabei können Schwachstellen aufgedeckt werden, wenn beispielsweise im Vergleich verschiedener Perioden oder verschiedener Betriebe unerwartet hohe Abweichungen auftauchen. Je nach Detaillierungsgrad können diese Vergleiche auf Maschinen-, Prozeß- oder Standortebeine durchgeführt werden. Dadurch können Optimierungspotentiale entdeckt und nach Bedarf korrigiert werden.

#### **Beispiel: Ökologische Bestandsaufnahme und Einsparpotentiale Chemo Vertriebsgesellschaft mbH, Mondsee**

Die Chemo Vertriebsgesellschaft mbH hat im Rahmen der Umsetzung der EU-EMAS-Verordnung Umweltkennzahlen zur Bestandsaufnahme für das Jahr 1995 ermittelt.

Bei der Gesamtproduktion fallen bei der Chemo Vertriebsgesellschaft mbH 0,05 kg Abfall pro kg Produkt an. Der Verpackungsanteil im Durchschnitt aller Produkte beträgt 11,5% des Bruttogewichtes. Im Detail schwanken die Werte aufgrund unterschiedlicher Gebindeformen (Papier, Kunststoffolie, Flaschen, Kanister, etc.) und Abfüllmengen (0,5-500 l).

<b>Kennzahlen für die Gesamtproduktion</b>	<b>Einheit</b>	<b>1995</b>	<b>Einsparungsziel</b>
Rohstoffeinsatz	kg/t Produkt	30	nicht quantifiziert
Verpackungsanteil	in %	11,5	nicht quantifiziert
Abwasseranfall	l/t Produkt	66,5	10%
Lufteinsatz	m <sup>3</sup> /t Produkt	299	-
Elektrischer Strom	kWh/t Produkt	28,16	10%
Wärmeenergie	MJ/t Produkt	22,48	ca. 15%
Abfälle	kg/t Produkt	46	ca. 15%
davon nicht gefährlicher Abfall	in %	9	
davon gefährlicher Abfall	in %	87	
davon Verpackungen	in %	4	

Aus der Schwachstellenanalyse wurde abgeleitet, daß im Bereich Strom und Abwasser noch Einsparpotentiale von 10 %, bei Wärmeenergie und Abfall von 15% bestehen. Auch für den Rohstoffeinsatz und den Verpackungsanteil am Produkt erscheinen Einsparungen möglich, es konnten jedoch noch keine quantifizierten Zielvorgaben abgeleitet werden.

Selbstverständlich können solche Vergleiche auch mit Vergleichswerten anderer Firmen oder - sofern vorhanden - dem Branchendurchschnitt als Beurteilungsmaßstab durchgeführt werden (☞ *Benchmarking*).

Nach der Bestandsaufnahme in der ersten Umweltprüfung dient die Fortschreibung der ermittelten Kennzahlen zur laufenden Kontrolle von Stoff- und Energieflüssen im Sinne eines Monitoring- und Frühwarnsystems.

Der regelmäßige SOLL/IST-Vergleich mit Umweltkennzahlen hilft Ihnen die Erreichung gesetzter Umweltziele zu überprüfen und bei Abweichungen vom SOLL entsprechende Korrekturmaßnahmen einzuleiten.

In dieser Funktion spielen Umweltkennzahlen auch bei den **Umweltbetriebsprüfungen (Audits)**, wie sie in der EG-EMAS-Verordnung gefordert werden, eine gewichtige Rolle. Dabei muß in regelmäßigen, systematischen Überprüfungen festgestellt werden, ob die Umweltmanagementaktivitäten im Einklang mit Umweltzielen und Umweltprogramm auf eine kontinuierliche Verbesserung des betrieblichen Umweltschutzes hinwirken.

### **ABLEITUNG BETRIEBLICHER UMWELTZIELE**

Die zentrale Stellung von Umweltkennzahlen im Umweltmanagement wird auch durch die EG-EMAS-Verordnung hervorgehoben, die, wo immer möglich, **quantifizierte Zielvorgaben** zur Verbesserung der Umweltsituation am Standort fordert. Auch die ISO 14001 verlangt innerhalb des Umweltmanagementsystems die Festlegung von **umweltbezogenen Zielsetzungen und Einzelzielen**. Umweltkennzahlen unterstützen die Ableitung betrieblicher Umweltziele, indem sie diese und deren Umsetzung meß- und nachvollziehbar machen.

Kennzahlen übernehmen die Rolle der Zielquantifizierung und spielen dabei eine wesentliche Rolle als Motor zur Operationalisierung der kontinuierlichen Verbesserung. Darüber hinaus ermöglichen sie eine einfache und pragmatische Zielverfolgung. Gerade kleineren Unternehmen ohne aufwendigen Umweltinformationssystemen bietet sich dadurch ein einfaches, aber wirksames Controllingssystem mit Zielvorgaben.

**Beispiel: Zielableitung und Kontrolle  
Geberit Produktions GmbH, Pottenbrunn/St. Pölten**

Die Geberit Produktions GmbH in Pottenbrunn/St. Pölten bezieht Frischwasser aus der öffentlichen Versorgung. Es wird zu ca. je einem Drittel verwendet für:

- Produktion von E-Muffen und in der Spülbogenfertigung (Kühlung)
- Sanitäre Anlagen
- Nachspeisung des Kühlwasserkreislaufes

In der Umwelterklärung wird als Kennzahl der Wasserverbrauch bezogen auf die Produktionsmenge (Granulatverbrauch kg) in der Entwicklung über die letzten Jahre veröffentlicht. Dazu werden umgesetzte Maßnahmen zur Wassereinsparung kommentiert und Umweltziele zur kontinuierlichen Verbesserung festgehalten:

Um den Frischwasserverbrauch zu senken, wurden 1996 im Bereich der E-Muffe und der Spülbogenfertigung Kühlbecken an den geschlossenen Kühlwasserkreislauf angeschlossen. Für 1997 wird durch die Errichtung einer Brunnenanlage für Nutzwasser die massive Reduzierung des Trinkwasserbedarfs um 40% auf ca. 10 l/kg geplant.

In der Praxis haben Betriebe eine gewisse Scheu vor der Quantifizierung von Zielgrößen. Hier können Erfahrungen mit Umweltkennzahlen hilfreich sein. Durch interne Zeitreihen- und Betriebsvergleiche lassen sich Optimierungspotentiale ermitteln, die realistische Zielsetzungen ermöglichen. Dabei ist von großer Bedeutung, ob die Verbesserungsziele **absolut** und somit ohne Berücksichtigung von Schwankungen in der Produktionsmenge oder **relativ**, also Abhängigkeit vom tatsächlichen Output formuliert werden.

**Beispiel: Absolute und relative Zielformulierungen**

**Absolutes Ziel:** Reduzierung des absoluten Wasserverbrauches in der Kantine von 6,000 m<sup>3</sup> auf 4,500 m<sup>3</sup> bis Ende 1999

**Relatives Ziel:** Senkung des Wasserverbrauchs von 3 Liter pro Essen auf 2,5 Liter pro Essen bis Ende 1999

In der Praxis sind die anspruchsvolleren **absoluten** Zielformulierungen in der Regel dann sinnvoll, wenn umweltschädliche Stoffe komplett ersetzt werden sollen (z.B. lösemittelhaltige Farben, FCKW-haltige Kaltreiniger) oder eine Umstellung auf umweltfreundlichere Varianten (z.B. Rohstoffe auf Basis erneuerbarer Ressourcen oder emissionsärmere Energieträger) angestrebt wird. **Relative** Zielformulierungen sind geeignet, wenn ein bestimmter Verbrauch,

eine Emission oder ein sonstiger Umweltaspekt nicht ganz zu vermeiden ist, relativ zur Produktionsmenge aber effizienter genutzt oder verstärkt vermieden werden kann. Ein typisches Beispiel hierfür ist der Energieverbrauch: Er kann durch energiesparende Maßnahmen zwar pro Stück produzierter Ware gesenkt werden - eine 100% Vermeidung ist jedoch bei Fortführung des Produktionsbetriebs nicht möglich. Ein absolutes Ziel kann nur dann effektiv formuliert werden, wenn die entsprechenden Mengenschwankungen (Planmengen) in der Produktion bei der Zielformulierung mitberücksichtigt werden.

Haben Sie also keine Scheu vor einer Quantifizierung Ihrer Ziele. Wenn ein Ziel aus bestimmten technischen oder ökonomischen Gründen nicht erreicht wurde, ist das verständlich, aber ohne Zahlen ist die Feststellung der Zielerreichung oft nicht möglich. Ziele, wie z.B. Förderung des Umweltbewußtseins der Mitarbeiter, können über die Anzahl der Schultage oder die Organisation von umweltorientierten Veranstaltungen greifbar gemacht werden.

Das Umweltprogramm sollte genau festgelegt werden mit konkreten Angaben über Mittel und Verantwortliche. Häufig haben Betriebe auch zuerst die jeweilige Verbesserungsmaßnahme vor Augen, und versuchen danach, den möglichen Einspareffekt zu quantifizieren. Die Festlegung von Zielen funktioniert jedoch genau umgekehrt! Wird zuerst das Ziel festgelegt, verbleibt wesentlich mehr Spielraum und Kreativität für mögliche Maßnahmen zur Zielerreichung. Ein gutes Beispiel für die Zusammenstellung von zum Großteil quantifizierten Umweltzielen mit konkreten Umsetzungsmaßnahmen, Terminen und Mitteln (in Schilling) hat das Fernheizkraftwerk Mitte (ESG AG Linz) entwickelt.

**Beispiel: Auszug aus dem Umweltprogramm des Fernheizkraftwerk Mitte, ESG AG Linz (Bereich Wasser)**

<b>Ziel</b>	<b>Maßnahmen</b>	<b>Termin</b>	<b>Mittel Mio/ATS</b>
1) Unterschreitung der Wärmefracht von max. 60 MW bei Abgabe des Kühlwassers in den Vorfluter.	1) Optimierter Betrieb des zu bauenden Kühlturms.	1997	15,0
2) Senkung des Reinstwasserverbrauchs um 5%. Basis 1995: 94.285 m <sup>3</sup> .	1) Schulung der Mitarbeiter bezüglich Umweltbewußtsein 2) Achten auf Leckagen, 3) Rasche Reparatur von Undichtigkeiten	1997	-
3) Reduzierung der Abwassermengen um 10%. Basis 1995: 139.698 m <sup>3</sup> .	1) Optimierung der Anlagen, 2) Aufklärung der Mitarbeiter	1997	0,2
4) Reduzierung der Abwassermengen um 20% Basis 1995: 46.906 m <sup>3</sup> .	1) Umleiten nicht kontaminierter Wässer in den Vorfluter	1996	0,2
5) Schutz des Fließwassers Einstellung der Verwendung des giftigen Inhibitors im geschlossenen Kühlkreislauf.	1) Wechsel auf umweltschonenden Inhibitor	1997	0,3
6) Schutz des Grundwassers bei der Manipulation der Kesselwaschwässer.	1) Bau einer Kesselwaschwasser-reinigungsanlage.	1997	10,0

Ein weiteres gutes Beispiel mit quantitativen Zielvorgaben stellt das Umweltprogramm 1998 der 1. Obermurtaler Brauereigenossenschaft, Murau dar (siehe Kapitel 7: Fallbeispiel Brauerei).

## KOMMUNIKATIONSGRUNDLAGE FÜR UMWELTERKLÄRUNGEN

Umweltkennzahlen dienen in erster Linie als internes Instrument zu Messung und Verbesserung der Umwelleistungen eines Unternehmens. Durch ihre Eigenschaft, wichtige Sachverhalte kurz und knapp darzustellen, eignen sie sich auch hervorragend zur Kommunikation nach außen in der Umwelterklärung. Wichtig ist dabei, daß nicht alle intern ermittelten Kennzahlen automatisch veröffentlicht werden müssen.

Anhand einer überschaubaren Auswahl von Umweltkennzahlen können externe Zielgruppen, wie Behörden, Nachbarn und Umweltinitiativen in verständlicher Form über die wesentlichen Tendenzen informiert werden.

### **Beispiel: Umweltkennzahlen im Jahresvergleich Darlegung der kontinuierlichen Verbesserung eines Strumpfherstellers**

*Ein international tätiger Strumpfhersteller hat schwerpunktmäßig die Bereiche Wasserverbrauch, Farbstoffe, Verpackung und Abfall als Hauptbereiche für die kontinuierliche Verbesserung im Umweltschutz definiert. Diese werden mit Umweltkennzahlen hinterlegt und über die Jahre fortgeschrieben (1992-1994). Neben der Entwicklung der Produktionsmenge werden dabei jeweils die absoluten Kennzahlen und die relativen Kennzahlen pro Produktionseinheit angegeben.*

<b>Kennzahl</b>	<b>Einheit</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>
Produktion	kg	7.997.000	8.935.000	8.493.000
Wasserverbrauch	m <sup>3</sup>	531.000	495.000	429.000
Wasserverbrauch / Produkteinheit	m <sup>3</sup> /kg	167	158	176
Anteil schwermetallfreier Farbstoffe	%	-	52	63
Verpackungsanteil am Produkt	%	32%	29%	26%
Abfallmenge	t	3.069	2.519	2.358
Wertstoffquote	%	64	72	78

*Dabei wird ersichtlich, daß nicht zwangsläufig in allen Feldern kontinuierliche Verbesserungen erreichbar sind. Bei sinkender Produktionsmenge gehen auf der einen Seite zwar auch die absoluten Umweltbelastungen zurück, auf der anderen Seite sinkt aufgrund oft einhergehenden schlechteren Produktionsauslastung die Umwelteffizienz bei den relativen Kennzahlen (vgl. z.B. Wasserverbrauch). Umgekehrt ist bei steigender Produktion häufig eine Verringerung der relativen Verbräuche und Emissionen zu beobachten, während die absoluten Umweltbelastungen zunehmen.*

Sinnvoll ist es dabei, sich an den Anforderungen an die **Umwelterklärung** nach der EG-EMAS-Verordnung (Artikel 5 Absatz 3) zu orientieren. Mit Blick auf die Zielgruppe 'allgemeine Öffentlichkeit' fordert diese die Veröffentlichung der wesentlichen Zahlenangaben zum Umweltschutz in knapper und verständlicher Form. In der nachfolgenden Tabelle sind diese Minimalanforderungen in Kennzahlen dargestellt und können um wichtige firmenspezifische Kennzahlen ergänzt werden (z.B. in den Bereichen Einsatz umweltrelevanter Hilfsstoffe, Verpackungen, Verkehr).

**Beispiel: Umweltkennzahlen zu Art. 5 der EG-EMAS-Verordnung (Umwelterklärung)**

<b>Kennzahlen</b>	<b>absolut</b>	<b>relativ</b>
Produzierte Menge (= PM) in Stück, kg, etc.	PM	—
Rohstoffverbrauch	kg	kg/PM
Energieverbrauch	kWh	kWh/PM
Wasserverbrauch	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /kg
Abfallmenge	kg	kg/PM
Abfallfraktionen	kg	%
Abwassermenge belastet	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /PM
Luftemissionen (z.B. CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , Staub)	kg	kg/PM

Um glaubwürdig die Entwicklung der Umweltleistung nach außen darzustellen, ist es wichtig, daß durchgängig absolute und relative Umweltkennzahlen veröffentlicht werden (vgl. Tabelle oben).

Zusätzlich zur Veröffentlichung der Umweltkennzahlen sollten die gewählten Bezugsgrößen und Basisdaten des Unternehmens (Produktion, Umsatz, Mitarbeiteranzahl) kurz dargestellt werden. Häufig werden die ausgewählten Kennzahlen am Anfang der Umwelterklärung „en bloque“ dargestellt. Darauf aufbauend kann jede Kennzahl kurz erklärt und deren Entwicklung über die Zeit kommentiert werden.

Ein hervorragendes Beispiel für die komprimierte Darstellung sämtlicher umweltrelevanter Fakten und Zahlen auf 2 Seiten können Sie in der Umwelterklärung 1996 der SCA Laakirchen AG, Laakirchen, nachlesen.

### **ÖKOLOGISCHES BENCHMARKING**

Relative Kennzahlen (Gliederungs- oder Beziehungszahlen) stellen die Umweltleistung eines Unternehmens unabhängig von dessen Größe oder Produktionsleistung dar. Die Messung der eigenen Umweltleistung oder -belastung mittels Kennzahlen sagt aber nichts darüber aus, ob sie im Vergleich zur Konkurrenz, zu anderen Werken oder Standorten, höher oder niedriger liegt, ob das Unternehmen im Vergleich zu anderen effizienter oder belastender wirtschaftet. Erst der Vergleich der eigenen Umweltkennzahlen mit denen anderer Betriebe läßt die Einschätzung zu, ob die eigenen Leistungen oder Belastungen „verhältnismäßig“ hoch oder niedrig liegen. Ein solcher innerbetrieblicher Vergleich mit betriebswirtschaftlichen Kennzahlen ist unter dem Begriff „Benchmarking“ derzeit geläufig.

Betriebswirtschaftlich wird unter Benchmarking in der Regel der Vergleich mit Branchenführern oder Vorzeigebetrieben, den sogenannten „Klassenbesten“, verstanden. Ein solcher Vergleich kann auch mit Umweltkennzahlen durchgeführt werden. Ziel des Benchmarkings ist dabei weniger die Beurteilung von „besser“ oder „schlechter“, als vielmehr die eigene Standortbestimmung um daraus folgend Verbesserungsziele und -maßnahmen abzuleiten. Strukturelle Unterschiede müssen dabei berücksichtigt werden.

Benchmarking kann

- im eigenen Unternehmen intern durchgeführt werden, z.B. zwischen Standorten, Abteilungen, Produktionsverfahren, Tochterunternehmen,
- branchenbezogen mit Wettbewerbern, Zulieferern oder Kunden durchgeführt werden,
- branchenübergreifend mit anderen Unternehmen erfolgen (z.B. wie hoch liegt der eigene Energieverbrauch, das Verkehrsaufkommen, die Abfallmenge usw. im Vergleich zu einem Textil- oder Chemieunternehmen, zu einem Dienstleistungs- oder Verwaltungsbetrieb).

Voraussetzung für Vergleiche ist, daß die Erhebungsgrundlagen der Unternehmenseinheiten übereinstimmen, um nicht „Äpfel mit Birnen“ zu vergleichen. Für einen Vergleich Energieverbrauch pro Mitarbeiter, muß sichergestellt werden, daß in allen Erhebungseinheiten sowohl der Energieverbrauch als auch die Zahl der Mitarbeiter nach den gleichen Datenerfassungskriterien erhoben werden: Welche Energieverbräuche werden einbezogen? Handelt es sich um Primär- oder Sekundärenergieverbrauch? Wie wird die Zahl der Mitarbeiter ermittelt? Werden Teilzeitkräfte berücksichtigt? Erst wenn die Erhebungsverfahren vereinheitlicht sind, kann verglichen werden. Benchmarking mit Daten aus veröffentlichten Umwelterklärungen ist aufgrund unterschiedlicher Erhebungsverfahren derzeit nicht fundiert durchführbar.

### **Beispiel: Benchmarking mit Umweltkennzahlen bei Banken**

*Im Verein für Umweltmanagement in Banken, Sparkassen und Versicherungen (VfU), Bonn wurden 1995/96 Kern-Umweltkennzahlen mit einheitlicher Definitionsbasis für ein institutsübergreifendes Benchmarking festgelegt. Die Stadtsparkasse Köln hat in ihrem Umweltbericht 1995/96 die Ergebnisse des Benchmarkings ihrer eigenen Umweltkennzahlen im Vergleich mit sechs ähnlichen Sparkasseninstitutionen veröffentlicht.*

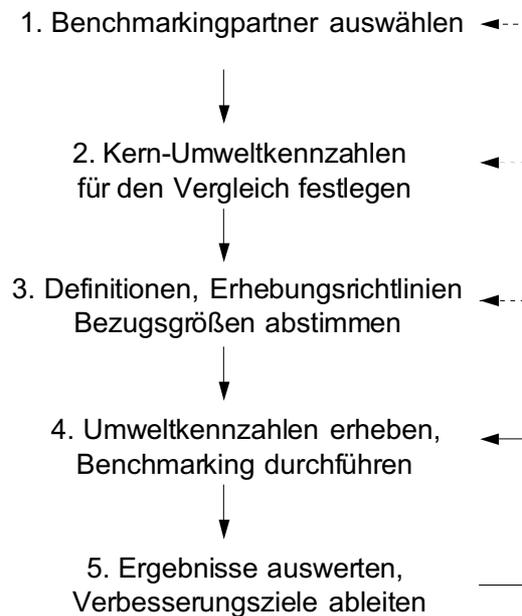
	<b>Gering</b>	<b>Mittel</b>	<b>Hoch</b>	<b>SK-Köln</b>
<i>Stromverbrauch in MWh/MA*</i>	4,3	5,0	6,8	6,8
<i>Heizenergie in GJ/MA</i>	18,2	24,6	29,8	26,3
<i>Wasserverbrauch in Liter/MA*Tag</i>	40	83	171	117
<i>Papierverbrauch in kg/MA</i>	116	138	209	209
<i>Kopierpapier in Blatt/MA</i>	9	18	23	19
<i>Dienstreisen in km/MA</i>	410	880	1100	600
<i>CO<sub>2</sub>-Emissionen in t/MA</i>	2,4	3,5	6,4	5,0

\* = Mitarbeiter/-innen

*Im Vergleich der Werte der Stadtsparkasse Köln mit den anderen Kreditinstituten (Stadtsparkasse München, Landesgirokasse Stuttgart, Kreissparkasse München, Kreissparkasse Göppingen, Stadtsparkasse Dortmund, Bayerische Landesbank München), die bereits seit zwei Jahren und länger Umweltkennzahlen aufstellen und Reduktionsprogramme einsetzen, zeigt sich daß z.T. noch erhebliche Einsparpotentiale bestehen, vor allem beim Strom-, Heizenergie- und Papierverbrauch.*

Die Vorgehensweise für ein externes Benchmarking, bei dem branchenbezogene Vergleiche in einer Benchmarking-Gruppe mit vergleichbaren Unternehmen der Branche zur Ableitung von Verbesserungsmöglichkeiten durchgeführt werden, haben wir in fünf Schritten dargestellt. Sie beruhen auf den Erfahrungen im VfU (📖 *Leitfaden Umweltberichterstattung für Finanzdienstleister*) und wurden im Rahmen des deutschen Forschungsvorhabens zu Umweltkennzahlen (📖 *Sachstandsanalyse „Betriebliche Umweltkennzahlen“*) verallgemeinert.

## Benchmarking-Prozeß



### 1. Benchmarking-Partner auswählen

Zuerst müssen geeignete Partner ausgewählt werden. Entscheidend ist, daß diese vergleichbar sind, d.h. ähnliche Produkte oder Dienstleistungen mit vergleichbaren Verfahren anbieten. Da beim Benchmarking Vertraulichkeit und Geheimhaltung von Daten eine wichtige Rolle spielen, wird idealerweise bei der Partnerwahl auf bestehende Geschäftsbeziehungen, Kunden/Lieferantenkontakte oder Mitgliedschaften in Unternehmensverbänden oder Umweltinitiativen zurückgegriffen. Gegebenenfalls bietet sich auch die Leitung des Benchmarking-Prozesses durch ein unabhängiges Institut an, welches sich zur Vertraulichkeit verpflichtet und die Daten nur anonymisiert zur Verfügung stellt. Die Anzahl der Partner ist grundsätzlich nicht begrenzt, sollte jedoch nicht zu hoch sein, da sonst der Koordinierungsaufwand stark steigt.

### 2. Umweltkennzahlen für den Vergleich festlegen

Nach der Auswahl geeigneter Partner werden die Umweltkennzahlen für den zwischenbetrieblichen Vergleich festgelegt. Diese sollten die wesentlichen Umweltthemen der Branche ansprechen und müssen einheitlich von allen Beteiligten gebildet werden können. Falls vorhanden, greifen Sie dabei auf vorhandene, branchenbezogen abgestimmte Umweltkennzahlensysteme zurück. Unterschiedliche Unternehmensstrukturen und regionale Standortunterschiede müssen dabei ausreichend berücksichtigt werden. Sie können Kennzahlen auf Prozeß-, Standort- und Unternehmensebene erheben. Durch die Einbeziehung interessierter Kreise (Umweltinitiativen) oder unabhängiger Institute (Wissenschaft, Umweltforschung) bei der Auswahl der Kennzahlen kann die Akzeptanz wesentlich erhöht werden.

### 3. Definitionen, Erhebungsrichtlinien und Bezugsgrößen abstimmen

Die zu vergleichenden Basisdaten Energieverbrauch, Abfallaufkommen müssen nach einheitlichen Datenerfassungs- und -abgrenzungsmethoden erhoben werden. Dies gilt auch für die einheitliche Festlegung der Bezugsgrößen (z.B. Stück, kg, Output, Mitarbeiter, Maschinenstunde, ÖS Umsatz, etc.)

#### **4. Umweltkennzahlen erheben, Benchmarking durchführen**

Auf Basis der festgelegten Definitionen und Erhebungsrichtlinien werden von den Benchmarking-Partnern die Umweltkennzahlen ermittelt. Die Gegenüberstellung der Ergebnisse dient in erster Linie als Diskussionsbasis zur Ursachenermittlung für sehr gute Daten, und weniger zu einem wertenden Vergleich im Sinne eines einfachen 'Besser' oder 'Schlechter'. Ziel dieser Auswertung ist die Festlegung von Optimierungspotential und die Ableitung von möglichen Zielgrößen. Im Idealfall können Ergebnisse des Benchmarkingprozesses auch die Basis für gemeinsame, zwischenbetriebliche Kooperationsmöglichkeiten zur Verbesserung der Umweltleistung darstellen.

#### **5. Kennzahlen auswerten und Verbesserungsziele ableiten**

Nachdem die Kennzahlen erhoben und die Benchmarking-Ergebnisse ausgewertet wurden, können die Partner eigene Optimierungsziele und entsprechende Maßnahmen vereinbaren und umsetzen. Die Erfassungs- und Abgrenzungsrichtlinien müssen eventuell für den weitergehenden Benchmarkingvergleich überarbeitet und angepaßt werden. Die Entwicklung der Umweltleistung im Vergleich zu den anderen Partnern wird dann in regelmäßigen Kennzahlenvergleichen weiterverfolgt. Wichtig ist eine gemeinsame Entscheidung über die Ergebnisverwendung, d.h. es muß geklärt werden, ob die Ergebnisse nur intern genutzt werden oder für eine Veröffentlichung, z.B. in der Umwelterklärung, zur Verfügung stehen.

## 5. VORGANG: MESSUNG DER UMWELTLEISTUNG MIT KENNZAHLEN

Wir unterteilen den Prozeß zur Messung der betrieblichen Umweltleistung anhand von Kennzahlen in vier Schritte:

1. Bestandsaufnahme
2. Festlegung der Kennzahlen
3. Umsetzung im Betrieb (Datenerfassung, Datenanalyse und -bewertung, Kommunikation)
4. Überprüfung des Kennzahlensystems

### **BESTANDSAUFNAHME**

Um geeignete Umweltkennzahlen zur Leistungsbewertung abzuleiten, müssen erst die umweltrelevanten Aspekte der Geschäftstätigkeit bewußt gemacht werden. Wichtige Rahmenbedingungen dafür sind die Beurteilung der wesentlichen Umweltauswirkungen über Verbrauchs- und Emissionsdaten, die umweltrechtliche Situation, der Zustand der Umwelt in der Umgebung des Unternehmens und diesbezügliche umweltpolitische Zielsetzungen und Prioritäten.

Die Beantwortung folgender Fragestellungen unterstützt bei der Auswahl von Umweltkennzahlen konkretisiert die Aufgaben für die Betriebe:

- Wodurch und wie wird der Zustand der Umwelt durch das Unternehmen beeinflusst?
- Wo liegen unternehmensspezifisch die größten Umweltprobleme (Inputs, Outputs, Prozesse)?
- Wo können Umweltentlastungen gleichzeitig auch zu Kostensenkungen oder Ertragssteigerungen führen?
- Wo liegen die wichtigsten Auflagen aus umweltrechtlicher Sicht?
- Welche Umweltprobleme sind aktuell in der politischen Diskussion?
- Welche staatlichen umweltpolitischen Ziele betreffen das Unternehmen ?

Standorten mit Umweltmanagement nach EG-EMAS-Verordnung der Europäischen Union können auch unmittelbar auf die Ergebnisse der ersten Umweltprüfung und das Verzeichnis der umweltrelevanten Auswirkungen zurückgreifen. Firmen mit bestehendem Umweltmanagementsystem nach ISO 14001 orientieren sich an den ermittelten umweltrelevanten Aspekten.

Für Firmen, die noch kein Umweltmanagementsystem nach EG-EMAS-Verordnung oder ISO 14001 eingerichtet haben oder anstreben, ist die Erstellung einer INPUT/OUTPUT-Analyse (betriebliche Umweltbilanz) ein guter Ausgangspunkt für die Kennzahlenableitung. Darin werden die wichtigsten in ein Unternehmen ein- und ausgehenden Stoff- und Energieströme zusammengefaßt. Das Grundscheema für eine INPUT/OUTPUT-Analyse, wie sie auch in der ISO DIS 14031 verwendet wird, ist nachfolgend dargestellt. Neben den Materialströmen für den eigentlichen Produktionsprozeß, werden die durch die unterstützenden Dienstleistungen bzw. Kostenstellen (z.B. Kantine, Fuhrpark) verursachten Umweltauswirkungen separat erfaßt.

Die Input/Output-Analyse (I/O) ermöglicht einen Überblick über die durch den Betrieb oder Prozeß strömenden Materialien sowie eine Konsistenzprüfung der meist nur punktförmig erhobenen und ausgewerteten Daten. Damit können Informationsdefizite und Lecks erkannt werden. Die I/O basiert auf dem Prinzip des Massenerhaltungssatzes, wonach alles, was in einen Betrieb hineingeht, entweder als Produkt, Abfall oder Emission wieder herauskommen muß. Die Datenerhebung erfolgt auf Grundlage von Detailinformationen, die zueinander in Beziehung gesetzt werden.

Auf der Inputseite werden die betrieblichen Inputs getrennt nach Stoffen (Materialien) und Energieträgern dargestellt, auf der Outputseite die Produkte und die stofflichen und energetischen Emissionen erfaßt. Mittels dieser Darstellungsform wird ein quantitativer Überblick über die im Betrieb eingesetzten Stoffe und Energie geschaffen. Die Materialstrombilanzierung stellt innerhalb definierter Systemgrenzen den Input und Output an Stoff- und Energiemengen möglichst vollständig gegenüber.

In einem ersten Schritt werden die Mengenströme, und damit vor allem die Materialien aus dem Beschaffungswesen und der Lagerverwaltung erfaßt. In einem zweiten Schritt können dann die qualitativen Eigenschaften der Stoffe und Emissionen erhoben und bewertet werden. Die Analyse der Produktinhaltsstoffe ermöglicht damit auch die Erstellung von Stoffbilanzen und Beschaffungsrichtlinien. Die Datenerhebung sollte sowohl mengen- als auch wertmäßig erfolgen. Vermeiden Sie Angaben in Stück, da sie nicht in Verhältnis zu anderen Daten gesetzt werden können.

Als Leitlinie für die Ermittlung der umweltrelevanten Aspekte kann zusätzlich der Anhang 1C der *EG-EMAS-Verordnung* verwendet werden. Dieser beinhaltet die „zu behandelnden Gesichtspunkte“ für die Durchführung von Umweltprüfungen und die Ableitung von Umweltzielen- und -programmen, die zugleich mögliche Bereiche zur Kennzahlenableitung darstellen. Weitere Hinweise für die Durchführung von ersten Umweltprüfungen sowie für die Erstellung von betrieblichen Umweltbilanzen nach INPUT/OUTPUT-Schema können z.B. dem *WEKA-Praxishandbuch Umweltmanagement und Ökoaudit* und dem *PREPARE-Toolkit*, vom Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie und Wissenschaft, Forschung und Kunst entnommen werden.

### **FESTLEGUNG DER KENNZAHLEN**

Aufbauend auf die Ergebnisse der Bestandsaufnahme werden die ersten Kennzahlen festgelegt. Bei der Erstauswahl von Umweltkennzahlen stellt sich zunächst die Frage, wo man Schwerpunkte setzen soll und woher die notwendigen Daten abgreifbar sind. Dabei müssen im ersten Schritt nicht in allen Input-, Output- oder Managementbereichen Kennzahlen abgeleitet werden. Zunächst sollten diejenigen Sachverhalte quantifiziert werden, die signifikante Auswirkungen auf die Umwelt haben oder auch kostenrelevant sind. Beachten Sie dabei, daß nicht alle umweltrelevanten Gesichtspunkte einfach zu beziffern sind. Eine schlechte Verfügbarkeit von Umweltdaten bedeutet aber nicht automatisch eine geringe Umweltrelevanz; das Gegenteil ist oft der Fall.

Die Umweltsituation des Unternehmens sollte durch die Auswahl der Umweltkennzahlen möglichst ausgewogen dargestellt werden. Es geht um eine umfassende Abdeckung der relevanten Bereiche mit einer überschaubaren Anzahl prägnanter Kennzahlen. Eine zu starke Reduzierung auf wenige hochaggregierte oder gar eine einzige Kennzahl ist im Umweltbereich nicht sinnvoll. 10 bis 20 Kennzahlen decken den Umweltbereich erfahrungsgemäß gut ab.

Im Kapitel 7 sehen Sie das Kennzahlensystem der 1. Obermurtaler Brauereigenossenschaft, Murau aus der Umwelterklärung 1995. Der allgemeine Aufbau eines Umweltkennzahlensystems ist nachfolgend abgebildet. Es enthält neben der Bezeichnung der Umweltkennzahl auch die Einheiten der absoluten und relativen Kennzahlen sowie die dafür verwendete Bezugsgröße. Zusätzlich wurden in der Tabelle weitere Anmerkungen und Definitionen zur einheitlichen Begriffsabgrenzung festgehalten.

#### **Beispiel: Strukturierter Aufbau eines Umweltkennzahlensystem**

<b>Umweltkennzahl</b>	<b>Einheit</b>			<b>Anmerkungen</b>
	<b>absolut</b>	<b>relativ</b>	<b>Bezugsgröße</b>	
1. Wasserverbrauch	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /kg	Produktion in kg	aus Input/Output-Analyse

2. Lösemittel	kg	g/m <sup>2</sup>	Lackierte Fläche m <sup>2</sup>	Prozeß Lackiererei
3. Farben und Lacke	kg	kg/t	Lackierte Fläche m <sup>2</sup>	Prozeß Lackiererei
4. Produktverpackung	t	%	Produktgewicht in t	
5. Abfallmenge	t	kg/t	Produktion in kg	Abfallbegriff AWG
6. Abfall nach Fraktionen	t	%	Abfall gesamt in t	Abfallwirtschaftskonzept
7. VOC-Emissionen	kg	g/kg	Produktion in kg	Prozeßemissionen Lackiererei
8. CO <sub>2</sub> -Emissionen	t	kg/t	Produktion in kg	Prozeß- und Feuerungs-emissionen
9. Durchgeführte Schulungen	h	h/MA	Mitarbeiter (MA)	inkl. Arbeitssicherheit
10. Verbesserungsvorschläge Umwelt	Anzahl	Anzahl/1000 MA	1000 Mitarbeiter	aus betrieblichem Vorschlagswesen

Im allgemeinen empfiehlt es sich, zunächst geeignete Umweltleistungskennzahlen auszuwählen, da diese direkt die durch den Betrieb verursachten Umweltauswirkungen darstellen. Die absoluten Daten hierfür können oft aus bestehenden Datenquellen (Energieabrechnungen, Abfallwirtschaftskonzept, Verkaufstatistik, Gefahrstoffkataster) oder direkt aus Umweltbilanzen nach dem INPUT/OUTPUT-Schema übernommen werden. Sie sind die wichtigsten Steuerungsgrößen des Umweltcontrollings und zielen gleichzeitig auch auf Effizienzsteigerungen und Kostensenkungen. Darauf aufbauend können diese nach Bedarf um Kennzahlen mit guter Datenlage aus dem Managementbereich ergänzt werden (z.B. Schulungsaufzeichnungen, Vorschlagswesen, Lieferantanalysen, etc.). Wichtige Kennzahlen, die Sie im ersten Jahr aufgrund einer fehlenden Datenbasis nicht bilden können werden trotzdem ins Verzeichnis aufgenommen und deren Ermittlung als Ziel für die Folgejahre festgehalten.

Die folgende **Umweltkennzahlenmatrix** zeigt, wie absolute Kennzahlen in Kombination mit sinnvollen Bezugsgrößen zur Bildung aussagekräftiger relativer Kennzahlen herangezogen werden können. In der Längsachse stehen mögliche absolute Umweltkennzahlen (Basisdaten), die zu aussagefähigen Bezugsgrößen in der Querachse in Verhältnis gesetzt werden können. Sinnvolle Kombinationen sind mit einem „✓“ gekennzeichnet, sind jedoch auch stark branchenabhängig. Die Matrix umfaßt für die Kennzahlenbildung neben den Hauptbereichen der INPUT/OUTPUT-Analyse auch Themenbereiche aus Anhang 1 C der EG-EMAS-Verordnung. Je nach Unternehmen kann die Matrix in der Längs- und Querachse betriebspezifisch ergänzt oder angepaßt werden.

**Beispiel Umweltkennzahlenmatrix: Kombination von Basisdaten und Bezugsgrößen**

	Produktoutput	Prozeßoutput	Materialeinsatz	Energieverbrauch	Wasserverbrauch	Beschäftigte	Arbeitstage	Maschinenstunden	Gebäudefläche	Umsatz	Herstellkosten
Materialeinsatz (Rohstoffe)	✓	✓								✓	✓
Verpackungsmittel	✓	✓	✓								

Energieverbrauch	✓	✓					✓			
Wasserverbrauch	✓	✓					✓			
Büromaterial						✓				
Reinigungsmittel		✓					✓	✓		
Abfallaufkommen	✓	✓	✓				✓			
Abluftmenge u. -frachten	✓	✓					✓			
Abwassermenge u. -frachten	✓	✓					✓			
Güterverkehr	✓									✓
Dienstreiseverkehr						✓	✓			
Arbeitsunfälle						✓	✓	✓		
Verstöße und Beschwerden							✓	✓		
Umweltschulungen						✓				
Umweltkosten									✓	✓

Entscheidend für die Ableitung von relativen Umweltkennzahlen ist die Auswahl der Bezugsgrößen. Sie müssen exakt definiert werden und in einem logischen Zusammenhang mit der Basiskennzahl stehen. In der Praxis tritt diese Frage häufig bei produktionsbezogenen Kennzahlen zur Effizienzbeurteilung auf, mit denen beispielsweise der Verbrauch an Ressourcen in Beziehung zur damit erzielten Produktion gesetzt wird.

Falls möglich, sollte die Produktionsmenge analog der Umweltbilanz-Systematik in Kilogramm oder Tonnen erfaßt werden. Nur bei gleichartigen Produkten kann auch die Einheit Stück benutzt werden. Für Unternehmen mit einer Vielzahl unterschiedlicher Produkte kann es dennoch schwierig sein, alles auf eine gemeinsame Produktionsbasis in kg oder Stück zu beziehen. Alternativ besteht dann die Möglichkeit als Bezugsgröße für Ressourcenverbräuche oder Emissionen auf Behelfsgrößen wie Herstellkosten oder Umsatz auszuweichen. In der Praxis ist hierbei aber Vorsicht geboten, da sich Umsatzverschiebungen zwischen Bereichen mit unterschiedlich umwelt- und ressourcenintensiver Produktion verzerrend auf die Gesamtkennzahlen auswirken können.

Als Hilfestellung bei der Auswahl und Anwendung der Umweltkennzahlen können zusammenfassend folgende sechs Grundsätze der Vergleichbarkeit, Zielorientierung, Ausgewogenheit, Kontinuität, Aktualität und Verständlichkeit herangezogen werden, anhand derer die Eignung überprüft wird. Die Grundsätze wurden in einer länderübergreifenden Studie zum Anwendungsstand von Umweltkennzahlen in Wissenschaft, Normung und Unternehmenspraxis ermittelt und abgestimmt (📖 Sachstandsanalyse „Betriebliche Umweltkennzahlen“).

**1. Vergleichbarkeit:**

Die Kennzahlen müssen einen Vergleich ermöglichen und Veränderungen der Umweltleistung widerspiegeln.

**2. Zielorientierung:**

Die aufgestellten Kennzahlen müssen so gewählt sein, daß sie auf Verbesserungsziele, die vom Unternehmen beeinflussbar sind, hinwirken.

**3. Ausgewogenheit:**

Die Kennzahlen müssen die Umweltleistung möglichst aussagekräftig wiedergeben und sowohl Problembereiche als auch Umweltchancen ausgewogen darstellen.

**4. Kontinuität:**

Um vergleichende Aussagen zu ermöglichen, müssen die Kennzahlen nach den gleichen Erfassungskriterien aufgestellt werden und sich auf vergleichbare Zeiträume bzw. Maßeinheiten beziehen.

**5. Aktualität:**

Die Kennzahlenermittlung (z.B. monatlich, vierteljährlich, jährlich) muß so häufig sein, daß rechtzeitig Einfluß auf Zielgrößen genommen werden kann.

**6. Verständlichkeit:**

Die dargestellten Kennzahlen müssen für den Anwender klar und verständlich sein und seinen Informationsbedürfnissen entsprechen. Das System muß übersichtlich sein und sich auf die wichtigsten Zahlen konzentrieren.

**DATENERFASSUNG**

Eine wichtige Aufgabe bei der Datenerfassung zur Kennzahlenbildung ist es, die zugrundegelegten Erfassungs- und Abgrenzungsrichtlinien für die Umweltkennzahlen festzuhalten. Nur so können Sie sicherstellen, daß die Daten in der nächsten Periode auf derselben Basis berechnet werden. Nur wenn die Berechnungsmethode festgelegt ist, kann die Vergleichbarkeit der Kennzahlen über Zeitreihen oder im Vergleich zwischen verschiedenen Abteilungen sichergestellt werden. Dafür empfehlen wir, die Datenerfassungskriterien für jede Umweltkennzahl nach folgendem Schema zu dokumentieren:

- Bezeichnung der Umweltkennzahl
- Abgrenzung der Basisdaten und der Bezugsgrößen
- Datenquelle
- ggf. festgelegte Umrechnungsfaktoren
- Häufigkeit der Kennzahlenbildung
- Verantwortlichkeit für die Datenerfassung

**Beispiel: Bedeutung der Datenerfassungsgrundlagen und Definitionen**

*Die Chemiefirma BP Chemicals verwendet als Umweltkennzahl die Gesamtmenge an stofflichen Emissionen in die Umwelt. In ihrem Umweltbericht wird darauf verwiesen, daß die Gesamtmenge im Fünfjahresvergleich von 1990 bis 1995 um insgesamt 77.000 Tonnen reduziert wurde. Eine englische Umweltfachzeitschrift hat daraufhin Recherchen angestellt, um herauszufinden, wodurch die Verbesserung realisiert wurde. Das Ergebnis ist in nachfolgendem Diagramm dargestellt:*

Quelle: ENDS Magazine, August 1996

Bei einer genauen Analyse stellt sich dabei heraus, daß nur in etwa die Hälfte der Kennzahlenverbesserung auf echten Verbesserungsmaßnahmen beruhten, die andere Hälfte jedoch in geänderten Grundlagen der Kennzahlenerhebung und der Bezugsgröße lagen: 12% Reduzierung im Jahresvergleich resultierten aus Anlagenschließungen bzw. -verkäufen und 37% sind auf geänderte (genauere) Meßmethoden zurückzuführen.

Bei der Datenerfassung ist auf eine inhaltlich stimmige Abgrenzung der Basisdaten und möglicher Bezugsgrößen zu achten. Oft unterscheidet sich die innerhalb eines Jahres verkaufte Produktmenge deutlich von der eigentlichen Produktionsmenge (z.B. durch Auf- oder Abbau von Beständen) oder es werden Zulieferprodukte von einer Fremdhersteller bezogen, - ohne daß damit Umweltbelastungen im eigenen Haus in Zusammenhang stehen. In einem mehrstufigen Produktionsprozeß kann auch der Auf- bzw. Abbau von Fertigungslägern zu Veränderungen im Produktoutput führen. Umweltkennzahlen verlieren aber dann ihre Aussagefähigkeit, wenn Ressourcenverbräuche oder Emissionen eines Jahres zur Produktion aus anderen Perioden (Fertigwarenlagerabbau) oder Fremdzukauf in Verhältnis gesetzt werden. Bei diesen Bestandsveränderungen fallen Verbräuche und Emissionen in anderen Perioden an. Deswegen ist es oft zweckmäßiger die Produktionsmenge auf die Fertigungsmenge in den wichtigsten Prozeßstufen zu beziehen, als auf reine Output- oder Absatzzahlen.

Wenn Sie beispielsweise als betriebliche Steuerungsgröße Umweltkennzahlen

- Spezifischer Energieverbrauch in kWh/kg Produktion
- Spezifischer Wasserverbrauch in l/kg Produktion
- Spezifisches Abfallaufkommen in g/kg Produktion

nutzen wollen, sollten sich die angefallenen Verbräuche und Emissionen einer Periode auf die zeitgleich damit realisierte Produktion beziehen. Als Bezugsgröße ist daher in der Praxis häufig weder die Menge der verkauften Produkte noch der Fertigwarenlagerzugang geeignet, da diese interne Bestandsveränderungen aus Vorperioden und den Fremdzukauf von Halb- und Fertigprodukten enthalten.

Besser ist es daher, wenn die Gesamtmenge der umweltintensivsten Fertigungsschritte als Bezugsgröße genommen wird. Lassen sich die Verbräuche bzw. Emissionen nicht einer spezifischen Hauptverursacherquelle zuordnen, so sollte sie als (gewichteter) Durchschnitt aus dem Mittel der durchlaufenen Produktionsschritten gebildet werden.

Bei personenbezogenen Verbräuchen (z.B. Kopierpapier) oder Emissionen sind häufig auch die Bezugsgrößen 'pro Mitarbeiter' oder 'pro Arbeitstag' sinnvoll, die vorwiegend in Dienstleistungs- und Verwaltungsbetrieben (Banken, Behörden, Versicherungen) eingesetzt werden.

**Beispiel: Mitarbeiterbezogene Kennzahlen  
Raiffeisenlandesbank Niederösterreich-Wien**

Bei der Raiffeisenlandesbank Niederösterreich-Wien, als Dienstleistungsbetrieb werden aus den absoluten Inputs und Outputs auch mitarbeiterbezogene Umweltkennzahlen gebildet. Ein Beispiel hierfür ist die Abfallquote pro Mitarbeiter, die über die Jahre optimiert werden soll.

<b>Abfälle je MitarbeiterIn</b>	<b>1995</b>		<b>1996</b>		<b>Veränderung +/- in %</b>
	<b>absolut</b>	<b>pro MA</b>	<b>absolut</b>	<b>pro MA</b>	
Papier (kg)	55.000	135,14	43.000	104,12	- 21,82

Restmüll (kg)	42.000	103,19	44.000	106,54	+ 4,76
Altstoffe (kg)	29.633	72,81	22.000	53,27	- 25,76
Kunststoffolien (kg)	5	3,44	1.300	3,15	- 7,14
<i>gefährliche Abfälle</i>					
Batterien	35	0,09	56	0,14	+ 60,00
Photochemikalien (l)	960	2,36	520	1,26	- 45,70
Druckercartridge (kg)	30	0,07	50	0,12	+ 66,66

Achten Sie dabei auf eine einheitliche Definition, wie diese Bezugsgrößen ermittelt werden. Dies ist nicht nur intern für den Vergleich über die Jahre von Bedeutung, sondern auch wenn die Kennzahlen verschiedener Institute miteinander verglichen werden sollen.

### **Beispiele: Bedeutung der Festlegung von Bezugsgrößen**

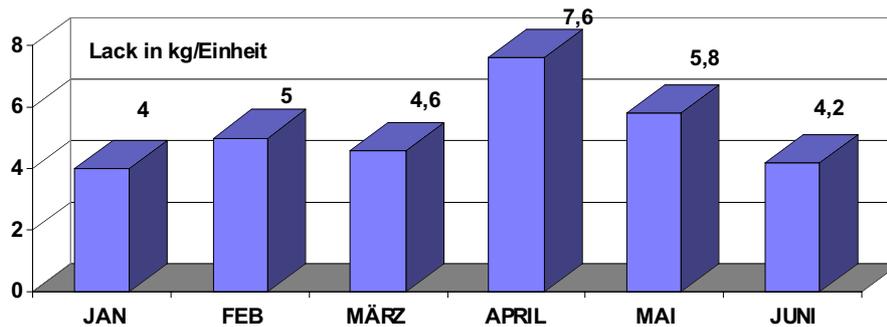
Im Bankensektor werden auf Basis des  VfU-Leitfadens „Umweltberichterstattung für Finanzdienstleister“ Vergleiche von Umweltkennzahlen auf pro Mitarbeiter, pro Tag-Basis, pro Quadratmeter Gebäudefläche, etc. durchgeführt. Dabei ist von Bedeutung, wie diese Bezugsgrößen festgelegt werden, beispielsweise inwieweit Teilzeitstellen, Personal in Ausbildung, Außendienstmitarbeiter oder externe Berater mit in die Bezugsgröße „Mitarbeiter“ einbezogen werden. Ein Abgleich der Erhebungspraxis unter acht Bankinstituten hat 1995 ergeben, daß durch unterschiedliche Ermittlungsmethoden der Mitarbeiter Variationen bei den Kennzahlenvergleichen unter den einzelnen Instituten von bis zu 10% auftraten. Bei der Ermittlung der Gebäudefläche wurden Abweichungen von bis zu 50% festgestellt, je nachdem ob die Brutto-, Netto- oder Hauptnutzfläche als Grundlage für die Bildung relativer Umweltkennzahlen herangezogen wurde. Als Konsequenz daraus wurde 1995/96 in einem Expertenkreis der beteiligten Banken o.a. Leitfaden erstellt, der für Vergleiche unter den einzelnen Banken genaue Definitionen und Erhebungsgrundlagen für die Datenerfassung und die Ermittlung geeigneter Bezugsgrößen festlegt.

## **DATENANALYSE UND -AUSWERTUNG**

Die wichtigsten Instrumente zur Datenanalyse und -auswertung sind der Zeitreihenvergleich, der Betriebsvergleich und der SOLL/IST-Vergleich. Diese werden nachfolgend kurz beschrieben und mit Beispielen veranschaulicht.

Im  *Zeitreihenvergleich* werden Umweltkennzahlen über mehrere Perioden miteinander verglichen. Dabei können Schwachstellen aufgedeckt werden, wenn beispielsweise im Monats- oder Quartalsvergleich unerwartete Abweichungen nach oben oder unten auftreten (vgl. Beispiel). Gegenläufige Trends und Entwicklungen können somit frühzeitig erkannt und nach Bedarf korrigiert werden.

### **Beispiel: Zeitreihenvergleich Lackverbrauch in einer Lackiererei**

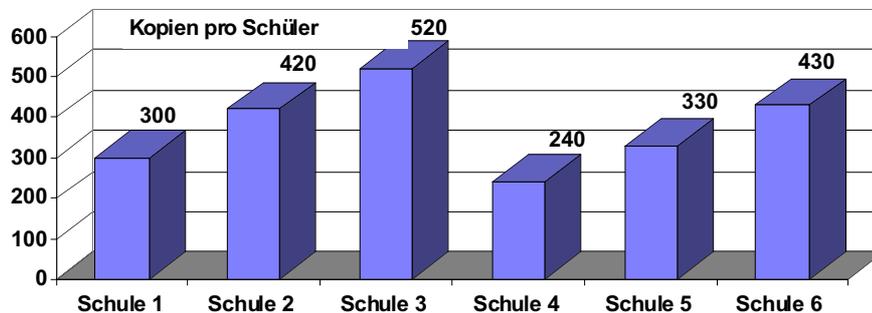


*In einer Großlackiererei wird monatlich die Umweltkennzahl Lackverbrauch pro Produktionseinheit verfolgt. Im Durchschnitt liegt der spezifische Lackverbrauch bei zwischen 4 und 5,6 kg pro Einheit. Im Monat April trat ein Defekt in der automatischen Dosiersteuerung der Anlage ein, so daß das Overspray der Anlage wesentlich erhöht wurde. Da mehr Lack an dem Lackiergut vorbeigesprüht wurde, erhöhte sich der spezifische Lackverbrauch auf 7,9 kg pro Einheit um zur gleichen Lackierqualität zu kommen. Durch die regelmäßigen Kennzahlenvergleiche konnte der Fehler im Folgemonat entdeckt und binnen weniger Tage behoben werden.*

Die zweite Methode zur Bewertung der Umweltkennzahlen ist der *Betriebsvergleich*. Hier werden verschiedene Kennzahlen vergleichbarer Standorte, Prozesse, Maschinen oder Abteilungen innerhalb des Unternehmens gegenübergestellt und miteinander verglichen. Über solche innerbetrieblichen Vergleiche lassen sich erste Schwachstellen und auch Stärken im betrieblichen Umweltschutz erkennen. Dabei ist es wichtig, daß relative Umweltkennzahlen miteinander verglichen werden, die leistungsbezogene Größenunterschiede oder Produktionsschwankungen entsprechend berücksichtigen.

Als Vergleichsbasis für diese relativen Kennzahlen sind Größen wie Arbeitstage, Maschinenstunden, Mitarbeiter, produzierte Menge, produzierte Stückzahl, Umsatz usw. denkbar. Die Gegenüberstellung der Kennzahlen im Betriebsvergleich gibt sowohl Aufschluß über Schwachstellen wie Fehleinstellungen eines Prozesses, Ineffizienzen beim Rohstoffeinsatz, Leckagen als auch über die „Erfolgsrezepte“ für die Unternehmensteile mit vorbildlichen Vergleichswerten (siehe Beispiel 2).

**Beispiel: Betriebsvergleich  
Kopierpapierverbrauch an Schulen**



*In einem Modellvorhaben zum Öko-Audit an Schulen wurden unter allen daran beteiligten Schulen Schwachstellenanalysen anhand des Vergleichs von Umweltkennzahlen durchgeführt. Eine Kernumweltkennzahl für den Vergleich über die Jahre und auch den Vergleich zwischen den Schulen ist der Kopierpapierverbrauch in Blatt pro Schüler und Jahr. Das Ergebnis war, daß die Schulen mit dem effizientesten Papiereinsatz zwischen 40 - 55% weniger Kopien anfertigen als die Schule mit der höchsten Anzahl pro Schüler. In den erfolgreichen Schulen liegen die Gründe für den sparsamen Einsatz vor allem im doppelseitigen Kopieren und im platzsparenden Einsatz, z.B. im Verkleinern von DIN A3 auf DIN A4. Auf technischer Seite muß deswegen beim Einkauf auf die Eignung der Kopiergeräte zum papiersparenden Vervielfältigen geachtet werden. Auf der organisatorischen Seite haben sich umfassende Informations- und Einführungsaktionen für das Lehrpersonal bezahlt gemacht.*

Selbstverständlich können zur Datenanalyse und -auswertung auch Vergleichswerte anderer Firmen oder - sofern vorhanden - der Branchendurchschnitt als Beurteilungsmaßstab genommen werden (☞ *Benchmarking*).

Schließlich können Kennzahlen auch noch im SOLL/IST-Vergleich analysiert und ausgewertet werden. Eine häufige Einsatzmöglichkeit betrifft dabei den Vergleich von aktuellen Werten, z.B. von Emissionen (IST) mit den zulässigen Höchstwerten laut Genehmigungsbescheiden (SOLL), beispielsweise im Rahmen der Rechtskonformitätsuntersuchung bei der ersten Umweltprüfung.

**Beispiel: SOLL/IST-Vergleich mit Umweltkennzahlen  
Anrei-Reisinger GmbH, Pabneukirchen**

Die Anrei-Reisinger GmbH bewertet ihre aktuellen Umweltkennzahlen (Istwert) im Vergleich mit den maximalen Werten nach Genehmigungsbescheid. Aus dem Vergleich wird ersichtlich, daß als Folge umfangreicher Investitionen im Umweltbereich die gesetzlichen Soll-Vorgaben bei der Anrei-Reisinger GmbH weit unterschritten werden. Der Soll-Ist-Vergleich der Grenzwerte wird anlagenspezifisch durchgeführt.

<b>Heizanlage</b>	<b>Sollwert</b>	<b>Istwert</b>
<i>Staub</i>	120 mg/m <sup>3</sup>	45,7 mg/m <sup>3</sup>
<i>Kohlenmonoxid</i>	250 mg/m <sup>3</sup>	88,5 mg/m <sup>3</sup>
<i>Stickoxide CO<sub>2</sub></i>	300 mg/m <sup>3</sup>	169,3 mg/m <sup>3</sup>
<i>Unverbrannte organische gasförmige Stoffe</i>	50 mg/m <sup>3</sup>	5,7 mg/m <sup>3</sup>
<b>Lackieranlage</b>		
<i>Staubförmige Lackpartikel</i>	3 mg/m <sup>3</sup>	0,34 mg/m <sup>3</sup>
<i>Lösungsmittel</i>	44 mg/m <sup>3</sup>	6,6 mg/m <sup>3</sup>
<i>MAK-Werte (max. Arbeitsplatzkonzentr.)</i>		
<i>2-Butoxyethanol</i>	20 ppm	1,2 ppm
<b>Absauganlage für Staub und Späne in der Maschinenhalle</b>		
<i>Staubgehalt (max.)</i>	2,0 mg/m <sup>3</sup>	0,2 mg/m <sup>3</sup>
<b>Mineralölabscheider</b>		
<i>ph-Wert</i>	6,5-9,5	7,8
<i>Absetzbare Stoffe (max.)</i>	10 ml/l	1,7 ml/l
<i>Kohlenwasserstoffe (max.)</i>	10 mg/l	0,2 mg/l

Eine weitere Anwendung von SOLL/IST-Vergleichen ist die laufende Kontrolle zum Umsetzungsstand von quantifizierten Umweltzielen.

**KOMMUNIKATION UND ANWENDUNG IM BETRIEB**

Es ist sinnvoll, die ermittelten Umweltkennzahlen nicht nur zentral dem obersten Management, sondern auch den Fachabteilungen mitzuteilen und sie dort zur Steuerung und Kontrolle von Umweltauswirkungen von Prozessen und Kostenstellen einzusetzen.

Bei der Verwendung als Steuerungs- und Kommunikationsinstrument ist eine Begrenzung der dargestellten Daten auf ein überschaubares Maß unabdingbar, um durch die Fülle möglicher Informationen nicht die Sicht auf das Wesentliche zu verstellen. Je Anwender sollte sich die Darstellung der wichtigsten Informationen auf 10 bis 15 Umweltkennzahlen beschränken. Eine Auswahl der ein bis zwei wichtigsten Umweltkennzahlen pro Bereich ist für ein repräsentatives Bild sinnvoll.

Falls nur eine Person im Unternehmen mit der Bildung und Anwendung von Umweltkennzahlen betraut ist, ist es auch aus Gründen des Erfassungs- und Auswertungsaufwandes sinnvoll, diese auf die wichtigsten 10 bis 15 Umweltkennzahlen zu beschränken. Wird die Anwendung von Kennzahlen im Betrieb jedoch zusätzlich in mehreren Abteilungen, Fertigungsstufen oder Prozessen praktiziert, empfehlen wir, in möglichst vielen Bereichen eine begrenzte Anzahl von Umweltkennzahlen als Controllinginstrument in die betrieblichen Abläufe zu integrieren. Für ein effizientes Umweltcontrolling werden diese mit Zielwerten hinterlegt (SOLL-Vorgabe) und in regelmäßigen Abständen mit dem IST abgeglichen. Eine Koppelung mit bereits angewendeten betriebswirtschaftlichen oder produktionstechnischen

Kennzahlen erleichtert den jeweiligen Anwendern den Zugang zur Information. In der nachfolgenden Abbildung ist dargestellt, wie Umweltkennzahlen mit herkömmlichen Steuerungsgrößen in einem Cockpitchart zusammengefaßt werden können.

Cockpitcharts sind somit für die Verantwortlichen im Unternehmen ein wichtiges Visualisierungsinstrument zur Zielverfolgung und -kontrolle. Im Sinne eines Frühwarnsystems können bei Zielabweichungen rechtzeitig Korrekturmaßnahmen zur Erreichung der (Umwelt-)ziele eingeleitet werden.

### **ÜBERARBEITUNG UND VERBESSERUNG DES UMWELTKENNZAHLENSYSTEMS**

Das aufgestellte Umweltkennzahlensystem muß in regelmäßigen Abständen überprüft werden, ob es für die Messung und Verbesserung der Umwelleistung geeignet ist. Mit der laufenden Verbesserung der Datengrundlagen über die Fortschreibung der Input-Outputanalyse verbessern sich auch die Auswertungsmöglichkeiten.

Als Hilfestellung bei der Überprüfung ihres Umweltkennzahlensystems auf ihre Eignung und Zuverlässigkeit zur Bewertung der Umwelleistung dienen folgende Fragen:

- Spiegeln die bisherigen Kennzahlen die Umwelleistung angemessen wider?
- Können neue oder nützlichere Umweltkennzahlen entwickelt und eingesetzt werden?
- Kann die Qualität und Zuverlässigkeit bei der Datenerfassung erhöht werden?
- Stehen für die Bildung von Umweltkennzahlen ausreichende Ressourcen zu Verfügung?
- Werden die Kennzahlen häufig genug gebildet, um aktuell Steuerungsgrößen zu bieten?
- Ermöglichen die Kennzahlen die Quantifizierung von Umweltzielen?

Zusätzlich können die sechs Grundsätze für die Auswahl von Umweltkennzahlen (Vergleichbarkeit, Zielorientierung, Ausgewogenheit, Kontinuität, Aktualität und Verständlichkeit) aus Kapitel 4, Seite 27, zur Eignungs-Beurteilung herangezogen werden.

Die Ergebnisse der Überprüfung werden in das überarbeitete Umweltkennzahlensystem integriert und im Umweltkennzahlenverzeichnis dokumentiert. Darüber hinaus müssen gegebenenfalls notwendige Korrekturmaßnahmen zur Zielerreichung eingeleitet und/oder bisherige Zielgrößen angepaßt bzw. fortgeschrieben werden.

## 6. WELCHE KENNZAHLEN GIBT ES - BEISPIELE

Für alle Bereiche des betrieblichen Umweltkennzahlensystems (Kapitel 1, Das Wichtigste in Kürze, Seite 5) werden nachfolgend beispielhafte Umweltkennzahlen vorgeschlagen und erklärt. Für die Ableitung im Betrieb werden zusätzlich konkrete Hilfestellungen und praxisbezogene Hinweise gegeben. Die Auswahl und Erläuterung der Kennzahlen baut auf eine Vielzahl inhaltlicher Grundlagen aus Praxisprojekten in Unternehmen (z.B.  *PREPARE Toolkit*) sowie einer Auswertung der ersten 80 Umwelterklärungen in Österreich auf und orientiert sich an dem aktuellen Forschungs- und Normungsstand wie er im Rahmen des gemeinsamen Forschungsvorhabens mit dem deutschen Umweltbundesamt (vgl.  *Sachstandsanalyse „Betriebliche Umweltkennzahlen“*) und der Arbeit im ISO TC 207 SC4 ( *ISO DIS 14.031 Environmental Performance Evaluation*) ermittelt und dargelegt wurde. Für die Anwendung im Betrieb ist das vorliegende Kapitel vor allem als Anregung für die Aufstellung eines unternehmensspezifischen Umweltkennzahlensystems gedacht.

Im wesentlichen werden die gerade für Klein- und Mittelbetriebe wichtigen Bereich der Umweltleistungskennzahlen (Inputkennzahlen, Outputkennzahlen, Infrastruktur- und Verkehrskennzahlen) diskutiert. Ergänzend zeigen wir Beispiele für Umweltzustands- und Umweltmanagementkennzahlen. Dabei werden für alle Kennzahlen die wesentlichen unternehmerischen Ziele skizziert, die mit ihnen verfolgt werden können.

Wir unterscheiden dabei zwischen:

- mengenmäßigen Umweltkennzahlen (in Normalschrift) und
- **wertmäßigen Umweltkennzahlen (in Fettschrift)** .

Für die Umsetzung empfiehlt es sich, zunächst vom Unternehmen oder Standort als Ganzes auszugehen (Unternehmenskennzahlen, Standortkennzahlen). Dies ist aus Datenerfassungsgründen am zweckmäßigsten, da die potentiellen Datenquellen im Betrieb meist auf Unternehmens- oder Standortebebene verfügbar sind. In einem zweiten Schritt können dann die Kennzahlen für einzelne Prozesse, Kostenstellen oder Abteilungen gebildet werden.

### 1. INPUTKENNZAHLEN

Inputkennzahlen ermöglichen die **Kontrolle wichtiger Material-, Wasser- und Energieströme** im Unternehmen. Ziele und Optimierungsmaßnahmen können Sie in folgenden Bereichen ableiten:

- Effizienter Einsatz von Rohstoffen, Wasser und Energie
- Senkung von Produktionskosten durch Verbrauchsreduzierungen
- Verringerung von Abfällen und Emissionen durch integrierten Umweltschutz
- Reduzierung von Umweltbelastungen in den Vorstufen der Produktion
- Entwicklung von umweltschonenderen Produkten.

Inputkennzahlen untergliedern sich in Material-, Wasser- und Energiekennzahlen.

#### **Materialkennzahlen**

Um aussagekräftige Materialkennzahlen ableiten zu können, sollte man sich zunächst einen Überblick über die wichtigsten in den Betrieb eingehenden Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe verschaffen. Als Strukturierungshilfe bietet sich die Aufstellung eines Input/Output-Kontenrahmens an, wie er für die Aufstellung von betrieblichen Umweltbilanzen verwendet wird (vgl. Beispiel auf Seite 24 und Branchenbeispiele in Kapitel 7). Jeder eingehende Stoffstrom bildet einen Oberpunkt dar, der weiter untergliedert werden kann in umweltrelevante Unterpunkte bzw. –stoffströme.

Auf dieser Basis können dann die Verbräuche der jeweiligen Materialgruppen ermittelt werden. Um Einsatzmengen vergleichbar zu machen, sollte die Erfassung einheitlich in Kilo-

gramm bzw. Tonnen erfolgen. Falls bestimmte Datenquellen in Stück oder Volumeneinheiten geführt werden, können durch Auswiegen repräsentativer Artikel Umrechnungsfaktoren auf Kilogramm bzw. Tonnen gebildet werden.

Aus den Materialverbräuchen können erste absolute Kennzahlen abgeleitet werden. Sie beschreiben zum Beispiel die Menge der umweltrelevanten Materialien, die in der Produktion eingesetzt werden. Neben den mengenmäßig wichtigsten Rohstoffen gehören dazu vor allem solche Einsatzstoffe, die aus Umweltsicht bedenklich sind oder für die allgemeine Reduktionsziele existieren.

Durch Umweltkennzahlen können Optimierungsbestrebungen auf eine überschaubare Anzahl von umweltproblematischen Materialien konzentriert werden (z.B. Lösungsmittel, schwermetallhaltige Farbstoffe, Stoffe mit hoher Wassergefährdung, Reinigungsmittel). Parallel dazu kann der Einsatz von vorteilhafteren Alternativstoffen (z.B. nachwachsende Rohstoffe, Mehrwegverpackungen, Recyclingrohstoffe, lösemittelfreie Farben und Lacke) gefördert werden. Die Auswahl und Festlegung dieser Problem- bzw. Alternativstoffe muß vom Unternehmen selbst durchgeführt werden. Als Beurteilungsmaßstab sollten neben der Menge der Einsatzstoffe auch qualitative Aspekte wie Ökotoxizität, Abbaubarkeit, Gesundheits- oder Sicherheitsrelevanz betrachtet werden.

**Beispiel Anrei-Reisinger GmbH, Pabneukirchen: Umstieg auf Wasserlacke**

*In Zusammenarbeit mit dem Tiroler Umweltlack-Spezialisten „Adler Lacke“, gelang der Anrei-Reisinger GmbH nach jahrelanger Forschungsarbeit der Durchbruch auf der umweltschonenden Möbellackierung mit einem neuentwickelten Wasserlacksystem. Bei diesem neuen Verfahren werden die zuvor verwendeten Lösungsmittel zum Großteil durch klares Wasser ersetzt. Der im Lack enthaltene Anteil an Lösungsmitteln konnte von 78,5 auf 8,8% reduziert und der Lackverbrauch bei steigender Produktion um 50% gesenkt werden. Die Abluft bei diesem Verfahren ist nahezu lösemittelfrei. Die Anrei-Reisinger GmbH hat damit bereits 1994 die Vorschriften der 1996 in Kraft getretenen Lösemittelverordnung erfüllt.*

*Pur 2K-Lack  
Verbrauch 1993 in kg \**

*Wasserlack  
Verbrauch 1994 in kg \**

*Wasserlack  
Verbrauch 1995 in kg \**

\*  
= bei gleichbleibender Produktionsleistung

Eine weitere Kennzahl zur ökologischen Beurteilung der Produktion bzw. einzelner Prozesse ist die Rohstoffeffizienz.

Für Betriebe mit unterschiedlichen Produkten sind solche relativen Effizienzkennzahlen im Verhältnis zur Produktion vor allem auf Prozeß- oder Produktebene sinnvoll.

Darüber hinaus können als Kennzahl die Prozentanteile des Verbrauchs bestimmter Materialien am Gesamtinput gebildet werden. Sie sind Steuerungsgrößen zur Entwicklung des

Ersatzes bestimmter Problemstoffe bzw. zur Bedeutung des Einsatzes umweltfreundlicherer Alternativstoffe.

Für Betriebe mit unterschiedlichen Produkten sind solche relativen Effizienzkennzahlen im Verhältnis zur Produktion vor allem auf Prozeß- oder Produktebene sinnvoll.

**Beispiel: Betriebsökologische Kennzahlen  
der F.S. Fehrer GmbH & Co KG, Linz**

*Für interne Vergleiche der Unternehmensentwicklung und der kontinuierlichen Verbesserung im betrieblichen Umweltschutz berechnet die F.S. Fehrer GmbH & Co KG, ein Hersteller von Matratzen und Polstermaterialien den Roh- und Hilfsstoffanteil. Daraus kann abgelesen werden, wieviel Prozent der Roh- und Hilfsstoffe aus erneuerbaren Ressourcen eingesetzt werden.*

<b>Roh- und Hilfsstoffe</b>	<b>Roh- und Hilfsstoffanteil</b>
Latexstiftplatten	28,48%
Tierhaare	23,91%
Gummikokos	13,56%
Schaumstoff	13,11%
Kokosfasern	11,87%
Versteppmaterialien	3,73%
Gradl	1,68%
Verpackung	1,25%
Hilfsstoffe Stepperei	1,24%
Hilfsstoffe Kleberei	0,85%
Hilfsstoffe Spinnerei	0,32%

Weitere Materialkennzahlen können im Gefahrstoffbereich abgeleitet werden: Einerseits geht es hierbei um die absolute Menge die verbraucht wird, zum anderen um die Gefahrstoffvielfalt, d.h. die Anzahl der verschiedenen Gefahrstoffe die eingesetzt werden. Daten hierzu können aus betrieblichen Gefahrstoffkatastern entnommen werden. Ziel der Bestrebung ist es, Vielfalt und Menge der eingesetzte Gefahrstoffen dadurch weiter zu reduzieren.

**KENNZAHLENKATALOG: Material**

Kennzahlenbeispiele	absolut	relativ
Rohstoffe	eingesetzte Menge in t	$\frac{\text{Rohstoffeinsatz in t}}{\text{Produzierte Menge in t}}$
Verpackung	eingesetzte Menge in t	$\frac{\text{Verpackungsmenge}}{\text{Produzierte Menge in t}}$
Mehrwegverpackungen	eingesetzte Menge in t	$\frac{\text{Mehrwegverpackung in t}}{\text{Verpackung gesamt in t}}$
Gefahrstoffe	eingesetzte Menge in kg	$\frac{\text{Gefahrstoffe in kg}}{\text{Produzierte Menge in t}}$
Nachwachsende Rohstoffe	eingesetzte Menge in t	$\frac{\text{Nachwachsende Rohstoffe in t}}{\text{Materialverbrauch in t}}$
Bestimmte umweltrelevante Hilfsstoffe	eingesetzte Menge in t	$\frac{\text{Umweltrelevante Hilfsstoffe in t}}{\text{Produktionsoutput in t}}$
Verschnittanteil, Rohstoffausbeute		$\frac{\text{Rohstoffmenge in Produkten in t}}{\text{Gesamtrohstoffeinsatz in t}}$
<b>Materialkosten</b>	<b>absolut in ÖS</b>	$\frac{\text{Materialkosten in ÖS}}{\text{Herstellkosten in ÖS}}$
<b>Verpackungskosten</b>	<b>absolut in ÖS</b>	$\frac{\text{Verpackungskosten in ÖS}}{\text{Herstellkosten in ÖS}}$

**Energiekennzahlen**

Die Ermittlung des Gesamtenergieverbrauch über alle Energieträger und Einzelverbraucher ist der Ausgangsschritt für die Bildung von Energiekennzahlen. Die ermittelten Werte müssen dafür in gleichen Einheiten ermittelt werden, am besten in kWh bzw. MWh. Erdgas wird in der Praxis häufig in m<sup>3</sup>, Heizöl in l abgerechnet, daher müssen diese Werte umgerechnet werden. In der nachfolgenden Tabelle sind die wichtigsten Umrechnungsfaktoren, ausgehend von der Masse bzw. vom Volumen der eingesetzten Energieträger auf den Energiegehalt (Heizwert) in kWh angegeben:

Energieträger	Umrechnungsfaktoren für Energie [kWh]	
	Volumen	Masse
<b>Erdgas</b>	10,0 kWh/m <sup>3</sup>	12,7 kWh/kg
<b>Heizöl leicht</b>	9,93 kWh/l	11,7 kWh/kg
<b>Heizöl schwer</b>	10,27 kWh/l	11,2 kWh/kg
<b>Steinkohle</b>		8,1 kWh/kg
<b>Braunkohle</b>		5,6 kWh/kg
<b>Fernwärme</b>	Zu erfragen beim zuständigen Versorgungsunternehmen (Stadtwerke, Fernheizkraftwerk, etc.)	

Quelle: Bundesumweltministerium/Umweltbundesamt (1997)

Auf dieser Basis können als weitere Umweltkennzahlen die Anteile der jeweiligen Energieträger in Prozent, die sogenannten Energieträgerquoten, ermittelt werden. Daraus ergibt sich der Stellenwert, den emissionsarmen Energieträger wie Erdgas oder regenerative Energieträger in Ihrem Unternehmen haben.

Das Kraftwerk Dürnröhr veröffentlicht dazu die gesamten energetischen Daten des Standortes von 1990-1995:

<b>Kraftwerk Dürnröhr</b>	<b>Einheit</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>
Energie-Inputs: Brennstoffenergie: aus Steinkohle	GWh/a	6.139	6.223	4.561	2.773	3.010	3.639
<i>Anteil der Steinkohle am gesamten Energie-Input</i>		71,6%	75,2%	78,5%	69,3%	65,1%	68,6%
aus Erdgas	GWh/a	2.429	2.048	1.240	1.217	1.603	1.656
<i>Anteil des Erdgases am gesamten Energie-Input</i>		28,3%	24,7%	21,4%	30,4%	34,7%	31,2%
elektrische Energie: aus Netz	GWh/a	5	7	7	14	10	9
<i>Anteil der elektr. Energie am gesamten Energie-Input</i>		0,1%	0,1%	0,1%	0,3%	0,2%	0,2%
(Nutz)Energie-Outputs: elektrische Energie: in Netz	GWh/a	3.554	3.451	2.369	1.652	1.892	2.193
<i>Wärmeenergie: in Fern- wärmenetz</i>	GWh/a	<i>Fernwärme ab 1995 in Betrieb</i>				5	

Der spezifische Energieverbrauch wird aus dem Energieeinsatz bezogen auf die Produktionsmenge berechnet. Sofern dies auf Grund einer stark unterschiedlichen Fertigungspalette nicht möglich bzw. sinnvoll ist, kann alternativ auf die Kennzahl 'Anteil der Energiekosten in ÖS an den Herstellkosten in ÖS' als Steuerungsgröße ausgewichen werden.

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht sind auch die gesamten Energiekosten, sowie spezifische Kosten für einzelne Energieträger von Interesse. Die spezifischen Energiekosten in Groschen pro kWh können nicht nur für extern bezogene Energiequellen gebildet werden, sondern auch für intern umgewandelte Energieträger (wie Druckluft, Dampf, Heißwasser). Die internen Kosten für die Umwandlung und den Transport der Energie müssen dabei sachgerecht umgelegt werden. Am Beispiel des Energieträgers Druckluft läßt sich darstellen, daß hierzu v.a. Kosten für Strom, Abschreibungen und Personalaufwendungen sowie die Wartung der Kompressoren und des Druckluftnetzes relevant sind.

KENNZAHLENKATALOG: **Energie**

Kennzahlenbeispiele	absolut	relativ
Energieverbrauch	absoluter Verbrauch in kWh	$\frac{\text{Energieverbrauch in kWh}}{\text{Produzierte Menge in t, Stück, ...}}$
Energieträgeranteile	absoluter Verbrauch der einzelnen Energieträger in kWh	$\frac{\text{Verbrauch des Energieträgers in kWh}}{\text{Gesamtenergieverbrauch in kWh}}$
Energieverbrauchsquote	-	$\frac{\text{Energieverbrauch eines Prozesses, (Anlage, Kostenstelle, Produkt) in kWh}}{\text{Gesamtenergieverbrauch in kWh}}$
Energiekosten	absolut in ÖS	$\frac{\text{Energiekosten gesamt in ÖS}}{\text{Herstellkosten gesamt in ÖS}}$
Energieträgerkosten	absolut in ÖS	$\frac{\text{Kosten des Energieträgers A in ÖS}}{\text{Energieverbrauch A in kWh}}$
Kosteneinsparung durch Optimierung des Energieeinsatzes	absolut in ÖS	-

**Wasserkennzahlen**

Grundlage für die Bildung von Wasserkennzahlen ist zunächst die Ermittlung des Gesamtwasserverbrauch über alle Wasserbezugsquellen (Oberflächen-, Brunnen-, See-, Fluß- oder Regenwasser) und alle Wasserverbraucher. Aus dem Verbrauch einer Wasserart am Gesamtverbrauch kann die Kennzahl 'Wasserart in %' abgeleitet werden. Sinnvoll ist die Aufteilung des Wasserinputs nach folgenden Kategorien:

- Regenwasser
- Brunnenwasser
- Kommunales Wasser (Trinkwasser, etc.).

Der spezifische Wasserverbrauch beschreibt den Wasserverbrauch in m<sup>3</sup> pro produzierter Einheit (Stück, Charge, kg, ...). Dadurch werden in der Kennzahlenbeurteilung auch eventuelle Schwankungen in der Produktionsmenge berücksichtigt.

**Beispiel Wasserkennzahlen: Strauss-Perlite GmbH & Co. KG**

Die Stauss-Perlite GmbH & Co KG, St. Pölten ermittelt den Wasserverbrauch nach Bereichen:

Wasserverbrauch für Produktion: 163 m<sup>3</sup>  
 für Grünflächen: 200 m<sup>3</sup>  
 für Sozialbereich und Büro  $\frac{2.356 \text{ m}^3}{2.719 \text{ m}^3}$

und hat als Ziel die Reduktion des Wasserverbrauchs 1997 in den Sozialräumen und im Büro um 20% von 2.356 m<sup>3</sup> auf 1.885 m<sup>3</sup> festgelegt. Als Maßnahmen dafür sind 1x monatlich Ablesen der Wasseruhr, 1x monatlich Verbrauchsprüfung bei gravierenden Verbrauchssabweichungen Leckprüfung und ständige Schulungen der Mitarbeiter geplant.

Je nach Intensität der Wassernutzung (Anteil des Wasserverbrauchs eines Prozesses oder Produktes) kann es lohnend sein, auch für einzelne Prozesse (Produkte, Abteilungen, Anlagen) Wasserkennzahlen zu bilden.

Aus Kostensicht sind zunächst die Gesamtwasserkosten von Bedeutung. Darüber hinaus sind die spezifischen Wasserkosten für verschiedene Wasserarten (in ÖS pro m<sup>3</sup>) von Interesse. Neben den Kosten für den Wasserbezug zählen hierzu auch alle Kosten für die Wasserförderung und Wasseraufbereitung, wie beispielsweise Aufwendungen für kalkulatorische Abschreibungen, für Personal und Wartung sowie für eingesetzte Aufbereitungschemikalien und Hilfsmittel.

KENNZAHLENKATALOG: **Wasser**

<b>Kennzahlenbeispiele</b>	<b>absolut</b>	<b>relativ</b>
Wasserverbrauch	absolut in m <sup>3</sup>	$\frac{\text{Wasserverbrauch in m}^3}{\text{Produzierte Menge in kg}}$
Wasserartenanteil (z.B. Brauch-, Kühl-, Produktions-, Regen-, Brunnen-, Trinkwasser)	absolut in m <sup>3</sup>	$\frac{\text{Wasserverbrauch nach Wasserart in m}^3}{\text{Gesamtverbrauch in m}^3}$
Wasserverbrauchsquote	Wasserverbrauch eines Produktes, Prozesses in m <sup>3</sup>	$\frac{\text{Wasserverbrauch eines Produktes, Prozesses in m}^3}{\text{Gesamtverbrauch in m}^3}$
<b>Wasserkosten</b>	<b>absolut in ÖS</b>	$\frac{\text{Wasserkosten in ÖS}}{\text{Herstellkosten in ÖS}}$
<b>Wasserkosten nach Wasserqualität</b>	<b>ÖS pro m<sup>3</sup></b>	$\frac{\text{Kosten nach Qualität in ÖS}}{\text{Verbrauch nach Wasserqualität in m}^3}$

## 2. OUTPUTKENNZAHLEN

Outputkennzahlen ermöglichen die Kontrolle von Emissions- und Abfallströmen sowie die Steuerung umweltrelevanter Produktaspekte. Folgende Ziele können mit ihnen verfolgt werden:

- Identifizierung der Hauptemissions- und Abfallquellen
- Verringerung von Abfall(Abluft-/ Abwasser-)strömen und -kosten
- Optimierung der Umwelteigenschaften der Produkte
- Reduzierung lokaler Umweltauswirkungen

Outputkennzahlen werden untergliedert in die Bereiche Produkte sowie Abfall, Abwasser, Abluft und Lärm.

### **Produktkennzahlen**

Produktkennzahlen können eingesetzt werden, um die Verbesserung der Umweltverträglichkeit von einzelnen Produkten bzw. der gesamten Produktpalette meßbar zu machen. Auch können relative Vorteile bzw. Nachteile gegenüber anderen Produkten und Wettbewerbern aufgezeigt werden. Sie beziehen sich sowohl auf die Herstellung des Produktes im Betrieb selbst, als auch auf Umweltaspekte über den Lebenszyklus der Produkte (in der Vorproduktion, beim Transport, beim Gebrauch und bei der Entsorgung).

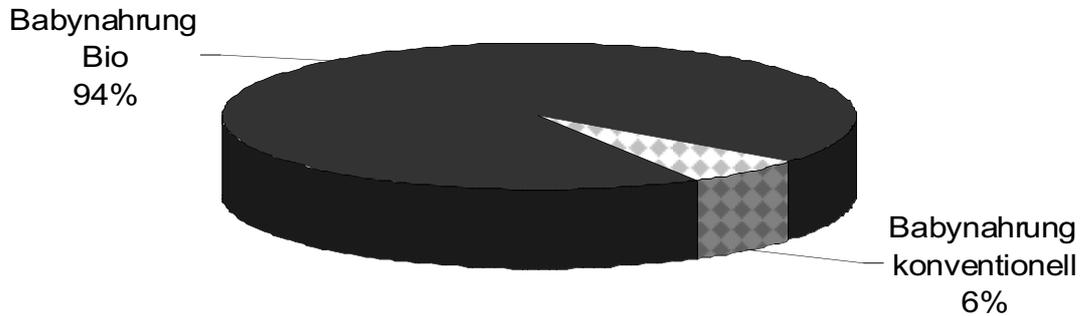
Als Ausgangsbasis sollte zunächst die absolute Menge der Produkte in Stück oder kg ermittelt werden. Relative Produktkennzahlen (Anteil von Produkten mit bestimmten Umweltmerkmalen am Gesamtproduktoutput in %) müssen darauf aufbauend firmenspezifisch entwickelt werden. Sie sind je nach Unternehmen und Branche unterschiedlich und betreffen Produktaspekte wie:

- Recyclingfähigkeit
- Auszeichnung mit Umweltzeichen / Ökolabels
- Umweltfreundliche Entsorgung
- Verwendung nachwachsender Rohstoffe
- Ressourcenschonende Herstellung
- Emissionsarme Herstellung und Verwendung
- Lebensdauer.

Mögliche Kennzahlen sind:

- Anteil von Produkten mit Umweltzeichen in %
- Anteil von Produkten die recyclingfähig konstruiert wurden oder der
- Prozentanteil von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen.

**Beispiel Umweltkennzahl „Ökologischer Rohstoffeinsatz in %“  
Hipp GmbH, Gmunden**



Bio-Anbau hat bei der Hipp GmbH Tradition. Seit mehr als 35 Jahren beschäftigt sich die Hipp GmbH mit dem organisch-biologischen Landbau. Beschränkte sich die Rohstoffbeschaffung anfangs nur auf Gemüse, so wird heute auch Bio-Fleisch, Bio-Getreide, Bio-Milch, Bio-Obst, ja sogar Bio-Gewürz und Bio-Zucker verarbeitet.

Obenstehende Grafik unterstreicht die Bedeutung, die Bio-Babynahrung in Österreich genießt: 94% der am österreichischen Markt im Jahr 1995 verkauften Gläser waren Bio-Produkte.

Die Hipp GmbH produziert aber auch in großem Maße für Exportmärkte, auf denen Bio-Qualität aufgrund finanzieller Aspekte nicht jenen Stellenwert hat wie in Österreich. Bei den exportierten Gläsern kommen daher überwiegend konventionelle Rohstoffe zum Einsatz, ebenso bei den Fertiggerichten für größere Kinder und Erwachsene. Trotzdem beläuft sich die Bio-Quote der gesamten bei der Hipp GmbH eingesetzten Rohstoffe bereits auf fast 60%.

Wer bestimmte Umweltprodukte produziert, kann mit den Kennzahlen 'Umsatz mit Umweltprodukten' bzw. 'Umsatzanteil von Umweltprodukten am Gesamtumsatz' die strategische Bedeutung im Produktportfolio darstellen.

**Beispiel: Produktbezogene Kennzahlen  
Eurostar Automobilwerk GmbH & Co KG, Graz**

Um die Fortschritte im produktbezogenen Umweltschutz darstellen zu können, ermittelt und veröffentlicht die Eurostar Automobilwerke GmbH & Co. KG in Graz ihre Produkt- Umweltkennzahlen bezogen auf unterschiedliche Modelljahre.

Kennzahl	Einheit	Modelljahr 95	Modelljahr 96
Abwasser	m <sup>3</sup>	1,04	0,97
Altstoffe - wiederverwertbar	kg	260	289
Restmüll	kg	8,4	8,3
Gefährlicher Abfall	kg	26,7	17,1
Gesamtenergieverbrauch	KWh	1864	2444
Lösemittelemission	kg	4,5*	1,37

\* Wert für Modelljahr 93

Unabhängig von der Umweltfreundlichkeit des Produktes an sich sollte zusätzlich der Bereich der Produktverpackung mit Hilfe von Kennzahlen zu untersucht werden. Sie betreffen den absoluten Verpackungsmitelesatz in Menge und den relativ durchschnittlichen Verpackungsanteil am Produkt.

**KENNZAHLENKATALOG: Produkt**

<b>Kennzahlenbeispiele</b>	<b>absolut</b>	<b>relativ</b>
Ökologisches Produktprofil	absolute Menge an Inputstoffen und Emissionen in kg	$\frac{\text{spezifische Inputstoffe und Emissionen in kg}}{\text{Produzierte Menge in kg, Stück,...}}$
Produkte mit Ökolabel / Umwelt-Auszeichnung	absolut in t oder Stück	$\frac{\text{Menge der Produkte mit Label bzw. Auszeichnung in t, Stück, ...}}{\text{Gesamtmenge Produkte in t, Stück,...}}$
Produkte aus ökologischen Rohstoffen	absolut in t oder Stück	$\frac{\text{Menge der Produkte aus ökologischen Rohstoffen in t, Stück}}{\text{Gesamtmenge Produkte in t, Stück,...}}$
Produkte mit Recyclingmaterialien	absolut in t oder Stück	$\frac{\text{Menge der Produkte mit Recyclingmaterialien in t, Stück, ...}}{\text{Gesamtmenge Produkte in t, Stück,...}}$
Rücknahmequote	Produkte mit Rücknahmegarantie nach Ende der Lebensdauer	$\frac{\text{Anzahl/Menge der Produkte mit Rücknahmegarantie}}{\text{Anzahl/Menge der Produkte gesamt}}$
Verpackung	absolut in t	$\frac{\text{Verpackungsmenge in t}}{\text{Gesamtmenge der Produkte in t}}$
Umlaufzahlen der Verpackung	Anzahl der Umläufe	Anzahl der Umläufe je Produkt bzw. Verpackungsart
<b>Umsatz mit Umweltprodukten</b>	<b>absolut in ÖS</b>	<b><math display="block">\frac{\text{Umsatz Umweltprodukte in ÖS}}{\text{Gesamtumsatz in ÖS}}</math></b>

**Abfallkennzahlen**

Durch Abfallvermeidung und -verwertung lassen sich ökonomische Ansätze mit ökologischen Zielen gut verbinden. Die Ausgangsbasis für die Bildung von Abfallkennzahlen ist die Gesamtabfallmenge in kg oder t. Dabei sollten Sie sich an dem Abfallbegriff des Abfallwirtschaftsgesetzes (AWG) orientieren. Das Gesamtabfallaufkommen umfaßt damit alle beweglichen Sachen, derer sich der Betrieb entledigen will oder entledigt hat, oder deren Erfassung und Behandlung im öffentlichen Interesse geboten ist.

Abfälle werden nach dem AWG in

- nicht gefährliche Abfälle
- gefährliche Abfälle und
- Altöle

eingeteilt. Sowohl gefährliche als auch nicht gefährliche Abfälle können Altstoffe sein, wenn sie einer zulässigen stofflichen oder energetischen Verwertung zugeführt werden. Die Klassifizierung der Abfälle erfolgt nach der ÖNORM 21000 und ab Herbst 1997 nach der neuen Festsetzungsverordnung.

**Beispiel Abfallkennzahlen**  
**Ing. Richard Feuerhuber Holztechnik**

Die Firma Ing. Richard Feuerhuber Holztechnik, Adlwang, verwendet als Kennzahlen im Abfallbereich:

- *Abfallanteil nach Abfallart = Abfall nach Art in kg / Abfall gesamt in kg*

<i>Abfallanteil Altstoffe</i>	<i>35%</i>
<i>Abfallanteil Gefährlicher Abfall</i>	<i>34%</i>
<i>Abfallanteil Nicht gefährlicher Abfall</i>	<i>31%</i>

- *Abfallquote = Abfall nach Art in kg / Output Produkte in kg.*

<i>Abfallquote Altstoffe</i>	<i>10,4 g/kg</i>
<i>Abfallquote Gefährlicher Abfall</i>	<i>10,0 g/kg</i>
<i>Abfallquote Nicht gefährlicher Abfall</i>	<i>9,3 g/kg</i>

Für eine Analyse des Abfallaufkommens in Abhängigkeit von der ausgebrachten Produktionsmenge bietet sich die Kennzahl 'Spezifischer Abfallanteil in g/kg Produkt' an. Sie kann über das gesamte Abfallaufkommen gebildet werden (Gesamtabfall in g pro kg Produkt) oder über bestimmte Abfallfraktionen (Altstoffmenge in g pro kg Produkt, gefährliche Abfälle in g pro kg Produkt,...). Für einzelne besonders teure, mengenmäßig bedeutende oder ökologisch brisante Abfallströme ist auch die Bildung weiterer Unterkategorien von Interesse.

**Beispiel: Abfallkennzahlen**  
**Verknüpfung mit dem Abfallwirtschaftskonzept bei der Wall AG, Graz**

Die Alfred Wall AG, Graz, investiert seit Jahren konsequent in die Entwicklung und den Einsatz umweltverträglicher Technologien. Dennoch entstehen bei der Produktion unvermeidbare Abfällen, die fachgerecht entsorgt werden müssen. Für das Jahr 1993 wurde dazu ein Abfallwirtschaftskonzept erstellt, welches eine effiziente Planung der Entsorgungsmöglichkeiten gewährleistet und die Information für die Öffentlichkeit verbessert. Seither werden das WALL-Abfallwirtschaftskonzept und die darin enthaltenen Abfallbilanzen jährlich aktualisiert. Die einzelnen Abfallfraktionen werden den jeweils verursachenden Produktionsbereichen im Betrieb kostenstellengerecht zugeordnet, wie nachfolgend auszugsweise am Beispiel der gefährlichen Abfälle und Altöle für die Jahre 1995 und 1996 dargestellt:

<b>Art</b>	<b>1995 [kg]</b>	<b>1996 [kg]</b>	<b>Herkunft/Kostenstelle</b>
Waschbenzin	19.440	13.592	Offsetdruck
Testbenzin	-	21.517	Offsetdruck
Farben/Lacke (Schlamm)	23718	10090	Offsetdruck
Altöle	960	1413	Offsetdruck
Lacke/Farben (Schlamm)	120.525	158.075	Tiefdruck
Lösemittelgemische	314.661	72864	Tiefdruck
Farbstoffrückstände	-	10002	Tiefdruck
Lösemittel/Wasser-Gemische	10940	7563	Tiefdruck
Leim	3351	3658	Weiterverarbeitung Alt-
lacke-/Farben			
Altöle	875	1013	Weiterverarbeitung Alt-
lacke-/Farben			
Leimbehälter	3873	522	Weiterverarbeitung Alt-
lacke-/Farben			
Bleiakkumulatoren	-	3430	Gebäude
Elektronikschrott	131	1443	Werkstätte
Altöle	1661	2491	Werkstätte
Druckfarbenreste Toner	2174	18	Verwaltung
Sonstige	2872	2647	
<b>Summe</b>	<b>505.181</b>	<b>310.338</b>	

Schließlich kommt aus betriebswirtschaftlicher Sicht den Abfallvollkosten eine besondere Stellung zu. Sie geben Hinweise darauf, welche Abfallmengen vorrangig reduziert und dabei auch Entsorgungskosten eingespart werden sollten. Neben den reinen Entsorgungsgebühren sollten sie auch interne Lager-, Personal-, Abfallbehandlungs- und Transportkosten der Entsorgung enthalten. Für eine Vollkostenrechnung muß die Erfassung der Abfallkosten auch den Einkaufswert der entsorgten Materialien und die erzeugte Wertschöpfung im Produktionsprozeß beinhalten. Die derart ermittelten Abfallkosten liegen in der Regel um mehr als den Faktor zehn höher als die reinen Entsorgungsgebühren.

KENNZAHLENKATALOG: **Abfall**

<b>Kennzahlenbeispiele</b>	<b>absolut</b>	<b>relativ</b>
Abfallaufkommen, gesamt und nach Fraktionen	absolut in t	$\frac{\text{Abfallmenge in t}}{\text{Produzierte Menge in t}}$
Ausschußquote		$\frac{\text{Produktionsabfall in t}}{\text{Produzierte Menge in t}}$
Abfallanteil	Abfall nach Art absolut in t	$\frac{\text{Abfall nach Art in t}}{\text{Gesamtabfall in t}}$
gefährliche Abfälle	absolut in t	$\frac{\text{Menge der gefährlichen Abfälle in t}}{\text{Gesamtabfall in t}}$
<b>Entsorgungskosten</b>	<b>absolut in ÖS</b>	$\frac{\text{Entsorgungskosten in ÖS}}{\text{Herstellkosten in ÖS}}$
<b>Entsorgungskosten nach Abfallart</b>	<b>absolut nach Art in ÖS</b>	$\frac{\text{Entsorgungskosten in ÖS}}{\text{Menge Abfallart in t}}$

**Abwasserkennzahlen**

Ausgangsbasis für die Bildung von Abwasserkennzahlen ist die Gesamtabwassermenge. Dazu werden in m<sup>3</sup> alle belasteten und unbelasteten Wasserströme, die vom Unternehmen in die Kanalisation oder Oberflächengewässer geleitet werden, erfaßt. Auf dieser Grundlage kann die Gesamtwassermenge in die Kennzahlen 'Abwassermenge unbelastet' (z.B. Kühlwasser) und 'Abwasser mit Schadstofffracht' (belastetes Abwasser aus der Produktion, Sanitärabwasser, etc.) unterschieden werden. Sinnvoll ist die generelle Erfassung nach folgenden Kategorien:

- Oberflächenwasser
- Betriebliches Abwasser (Produktion)
- Sanitäres Abwasser (Verwaltung)

Neben reinen Mengenbetrachtungen sind auch Kennzahlen von Bedeutung, die die Belastung des Abwassers spezifizieren, beispielsweise die im Abwasser enthaltenen Schadstofffrachten oder Schadstoffkonzentrationen. Soweit vorhanden, können hier Werte aus durchgeführten Abwasseranalysen zugrunde gelegt werden. Dabei ist es in der Praxis oft nicht möglich, alle im Abwasser enthaltenen Schadstoffe zu erfassen und zu analysieren.

**Beispiel Abwasserkennzahlen: Steyermühl Papierfabriks- u. Verlags AG**

Bei der Steyermühl Papierfabriks- u. Verlags AG wird das Abwasser täglich im eigenen Umweltlabor untersucht. Zusätzlich erfolgen zweimal jährlich Abwassermessungen durch eine unabhängige Prüfanstalt. Alle Meßdaten werden laufend der Behörde übermittelt. 1995 gab es keine Überschreitung der Bescheidgrenzwerte.

Als Kennzahlen für die Umwelterklärung werden die im Abwasser enthaltenen Abwasserfrachten über die Jahre und mit den zulässigen Maximalfrachten laut Genehmigungsbescheid (zu 80%) verglichen.

<b>Abwasser</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>(mg/l)</b>	<b>Bescheidwerte (80%)</b>	<b>(mg/l)</b>
Menge (m <sup>3</sup> /d)	20.799	21.550	22.600		30.903	
CSB (kg/d)	2.439	2.308	2.579	(115,00)	4.040	(258,0)
Feststoffe (kg/d)	130	98	77	(3,40)	455	(30,0)
AOX (kg/d)	1,94	2,15	1,6	(0,07)	5,8	(0,3)
Spez. CSB (kg/t Pap.)	2,3	2,06	2,2		6	

Weiterhin werden als Kennzahlen die maximalen Tageswerte (pro Jahr) im Vergleich zu den maximalen Bescheidwerten (zu 100%) gegenübergestellt.

<b>Abwasser</b>	<b>1995</b>	<b>(mg/l)</b>	<b>Bescheidwerte 100%</b>	<b>(mg/l)</b>
Menge (m <sup>3</sup> /d)	28.079		38.183	
CSB (kg/d)	4.605	(164,00)	4.660	(258,0)
Feststoffe (kg/d)	277	(9,90)	740	(30,0)
AOX (kg/d)	2,25	(0,08)	7,1	(0,3)
Spez. CSB (kg/t)	4,7		6	

Weitere wesentliche Parameter, die häufig gemessen werden, sind Temperatur und pH Wert.

Auch die Abwasserkosten umfassen nicht nur die Abwassergebühren, sondern, analog der Abfallkostenrechnung, die „vollen“ Kosten des Abwassers. Diese beinhalten die Kosten für die Abwasserreinigungsanlage, inklusive Abschreibungen, Personalkosten, Kosten für Hilfs- und Betriebsmittel, etc. Sie reichen bis zur Ermittlung der Wasserkosten auf der Inputseite und der Einkaufskosten der mit dem Abwasser ausgeleiteten Roh- und Hilfsstoffe.

KENNZAHLENKATALOG: **Abwasser**

Kennzahlenbeispiele	absolut	relativ
Menge	Abwasser absolut in m <sup>3</sup>	$\frac{\text{Gesamtabwassermenge in m}^3}{\text{produzierte Menge in t}}$
Unbelastetes Abwasser	absolut in m <sup>3</sup>	$\frac{\text{unbelastetes Abwasser in m}^3}{\text{Gesamtabwassermenge in m}^3}$
Schadstofffracht	Schadstofffrachten absolut (z.B. P, N, AOX, Schwermetalle) in kg	$\frac{\text{Schadstofffracht (z.B. P, N, AOX) in kg}}{\text{produzierte Menge in t}}$
Schadstoffkonzentration		$\frac{\text{Schadstoffe in g}}{\text{Abwassermenge in m}^3}$
<b>Abwasserkosten</b>	<b>absolut in ÖS</b>	$\frac{\text{Abwasserkosten in ÖS}}{\text{Herstellkosten in ÖS}}$

**Abluftkennzahlen**

Als Ausgangskennzahlen für die Bildung von Abluftkennzahlen dienen die absoluten Mengen an Abgasströmen in Kubikmeter sowie die emittierten Schadstoffe in Kilogramm bzw. Tonnen. In der Praxis werden oft die folgenden Emissionen erfaßt:

- Stickoxide (NO<sub>x</sub>)
- Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>)
- Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)
- Staub
- Flüchtige organische Verbindungen (VOC)

Natürlich müssen Sie bei der Auswahl der Emissionskennzahlen von der unternehmensspezifischen Produktion ausgehen und ggf. um andere Stoffe ergänzen. Beachten Sie dabei, daß Luftemissionen sowohl aus der Produktion wie auch aus Energieumwandlungsprozessen entstehen können. Bei der Kennzahlenbildung sind daher als Emissionsquellen sowohl Prozeß- als auch Feuerungsemissionen zu berücksichtigen.

**Beispiel Abluftkennzahlen: Spezifische Abluftemissionen in g/kWh  
Fernheizkraftwerk Mitte (ESG AG Linz), Linz**

Die Fernheizkraftwerk Mitte, ESG AG, Linz ermittelt zur Emissionskontrolle die absoluten Emissionen von Schwefeldioxid, Stickoxiden, Staub und Kohlenmonoxid zur Messung der Umweltleistung bei der Energieumwandlung. In den Fortschritten im Jahresvergleich spiegeln sich zwei große Investitionen wider, die zur Luftreinhaltung getätigt wurden: Die Einrichtung einer Entschwefelungsanlage in 1990 und die Errichtung einer Entstickungsanlage in 1992.

So war es möglich, trotz erheblicher Energieproduktionssteigerung, die Auswirkungen auf die Atmosphäre zu senken bzw. zu stabilisieren. Als Kennzahl zur laufenden Kontrolle dient hier der Wert g(kg) Stoff je erzeugter kWh.

Jahr	g NO <sub>x</sub> /kWh	g SO <sub>2</sub> /kWh	g Staub/kWh	g CO/kWh
1987	1,55	3,81	0,11	0,49
1988	1,81	3,26	0,20	0,50
1989	1,40	2,99	0,11	0,52
1990	0,84	0,39	0,07	0,49
1991	0,98	0,19	0,05	0,52
1992	0,85	0,19	0,04	0,53
1993	0,49	0,16	0,02	0,53
1994	0,37	0,11	0,02	0,45
1995	0,27	0,09	0,01	0,37

Im Umweltprogramm sind die weitere Senkung der spezifischen Emissionswerte von SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO im Jahresmittel um 2% (auf Basis des gemittelten Durchschnitts in g pro erzeugter kWh über die letzten 3 Jahre) sowie die Senkung der NO<sub>x</sub>-Emissionen bei den Gasturbinen von 52 mg/Nm<sup>2</sup> auf 33 mg/Nm<sup>3</sup> als Ziele ausgewiesen.

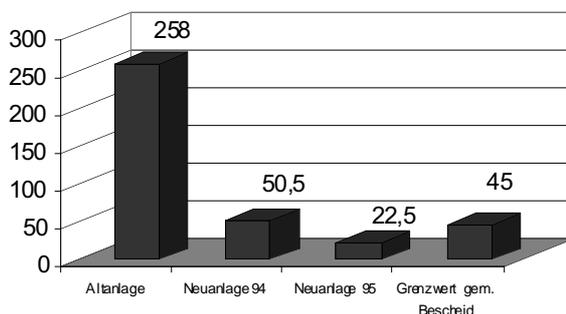
Betriebe, die aufgrund gewerberechtllicher Auflagen oder nach dem Umweltinformationsgesetz Emissionsdaten erheben müssen, werden diese für alle Kennzahlenbildungen heranziehen. Für kleine und mittlere Betriebe kommen direkte Messungen der Abluftmengen und -frachten in der Regel nicht in Betracht, da sie mit hohen Kosten verbunden sind. Hochrechnungen über Inputmengen bzw. den Energieverbrauch sind ein sinnvoller Weg, um aussagefähige Emissionsdaten zu erhalten. Kohlendioxidemissionen (CO<sub>2</sub>) aus Feuerungsanlagen können Sie folgenden Umrechnungsfaktoren, ausgehend vom Energieverbrauch in kWh berechnet werden. Wird CO<sub>2</sub> auch in Fertigungsprozessen freigesetzt, müssen diese Werte entsprechend hinzuaddiert werden.

Spezifische CO <sub>2</sub> -Emissionen nach Energieträgern	Erdgas	Heizöl leicht	Heizöl schwer	Strom
CO <sub>2</sub> in g/kWh	200	260	280	492

Quelle: Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages (1994), Europäisches Stromverbundnetz (UCPTE 93)

**Beispiel Abluftkennzahlen: Lösemittlemissionen pro m<sup>2</sup> lackierter Fläche Steyr Nutzfahrzeuge AG, Steyr**

Die Steyr Nutzfahrzeuge GmbH, Steyr, verwendet als standortbezogene Umweltkennzahl die emittierte Menge an Lösungsmittel in Gramm pro Quadratmeter lackierter Fläche. Insgesamt konnten die Lösemittlemissionen bei der Steyr Nutzfahrzeuge AG in den letzten Jahren vor allem durch die Errichtung des neuen Lackierwerks (Inbetriebnahme Mitte 1993) stark verringert werden. So wurde beispielsweise der in der europäischen Fahrzeugindustrie geltende Grenzwert von 60 g emittierte Lösungsmittel pro m<sup>2</sup> Karossoberfläche bereits bei den Messungen 1994 (50,5 g) deutlich unterboten. Im Kennzahlenvergleich sind die jeweiligen Werte der Altanlage, der Neuanlagen 1994 und 1995 und der aktuelle Grenzwert laut Bescheid gegenübergestellt.



Der Einsatz lösemittelfreier bzw. lösemittelarmer Produkte, die Verwendung von Niederdruckspritzgeräten bei der Lackierung und der sparsame Umgang bei der Reinigung von Geräten ermöglichten bei der letzten Messung einen Wert von 22,5 g Lösemittel/m<sup>2</sup>, womit der im gewerberechtlichen Bescheid für die FH-Lackierung festgelegte Grenzwert von 45 g Lösemittel/m<sup>2</sup> halbiert wurde. Durch die Einführung von neuentwickelten Wasserklarlacken der Decklackierung (Serienfertigung seit Ende 1995) wurden die Lösemittlemissionen noch weiter herabgesetzt. Als Planziel wird eine ständige Erhöhung des Anteils von Lacken auf Wasserbasis bis ca. 80% der Gesamtmenge in den nächsten 2 Jahren angestrebt.

**KENNZAHLENKATALOG: Abluft**

Kennzahlenbeispiele	absolut	relativ
Abluftmenge	absolut in m <sup>3</sup>	$\frac{\text{Abluftmenge in m}^3}{\text{Produzierte Menge in t}}$
Abluftbelastung (z.B. CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , VOC, Staub, SO <sub>2</sub> )	absolut in kg	$\frac{\text{Abluftbelastung in kg}}{\text{Produzierte Menge in t}}$
Schadstoffkonzentration (z.B. CO, NO <sub>x</sub> , Staub, SO <sub>2</sub> )	-	$\frac{\text{Abluftfracht in kg}}{\text{Abluftvolumen in m}^3}$
<b>Kosten</b>	<b>Kosten für Abluftreinigungsanlage in ÖS</b>	<b>Kosten für die Abluftreinigung in ÖS</b> $\frac{\text{Herstellkosten in ÖS}}$

### Lärmkennzahlen

Lärmemissionen entstehen durch die Tätigkeiten an einem Standort und sind auch aus Gründen der Arbeitssicherheit und des ArbeitnehmerInnenschutzes relevant.

Wesentliche geräuschverursachende Vorgänge sind:

- Produktionsanlagen
- Absaugventilatoren
- Eisenbahn- und LKW-Verkehr.

Die Lärmentwicklung kann durch eine Reihe von technischen Lösungen wie Schalldämpfer, Schallschutzhauben und schallisolierte Maschinenhallen möglichst gering gehalten werden.

Bei der Kennzahlenbildung ist zwischen Lärmbelästigung

- für die Anrainer, außerhalb des Betriebsgeländes und
- am Arbeitsplatz zu unterscheiden.

#### **Beispiel Lärmkennzahlen: Lärmbelastung in der Umgebung und am Arbeitsplatz Alfred Wall AG, Graz**

Im Bereich der Lärmemissionen ist erklärtes Ziel der Alfred Wall AG, den Umgebungspegel trotz Anlagenerweiterung nicht zu erhöhen, sondern eher zu reduzieren. Durch regelmäßige Lärmemissionen an den Grundstücksgrenzen wird sichergestellt, daß der vorgeschriebene Grenzwert von 60 dB(A) kontrolliert und eingehalten wird.

<b>Position</b>	<b>Mittelwert</b>
West	55 dB(A)
Nord	50 dB(A)
Ost	53 dB(A)
Süd	50 dB(A)

Auch bei den Lärmemissionen am Arbeitsplatz wird aufgrund effizienter Lärmschutz-Maßnahmen eine negative Auswirkung durch Schall auf den Menschen soweit wie möglich minimiert. Der Richtwert von 85 dB(A) für den Lärm am Arbeitsplatz wird in der Produktion eingehalten.

<b>Bereich</b>	<b>Meßort</b>	<b>Meßergebnis Schallpegel in der Halle Tagesmittel in [dB(A)]</b>
Tiefdruck	Steuerpult BOBST Lemanie	80
Offsetdruck	Druckmaschine KBA Rapida	76
Stanzen	Stanzmaschine BOBST 102E	75
Stanzen	Stanzform bemessen	80
Stanzen	Gegenzurichtungsfräse	69
Papierverarbeitung	händische Verpackung	81
Kleben	Klebmaschine BOBST Domino 110	78
Altpapierverwertung	Auslauf der Altpapierpresse	85

KENNZAHLENKATALOG: Lärm

<b>Kennzahlenbeispiele</b>	<b>absolut</b>	<b>relativ</b>
Umgebungslärm	Lärmpegel in db(A) an Grundstücksgrenze	-
Arbeitsplatzlärm	Lärmpegel in db(A) in Produktionsstätten	-
Lärmschutzmaßnahmen	Anzahl Mitarbeiter die Lärmschutz tragen müssen	$\frac{\text{Mitarbeiter mit Lärmschutz}}{\text{Mitarbeiter gesamt}}$

### 3. INFRASTRUKTUR- UND VERKEHRSKENNZAHLEN

Infrastruktur- und Verkehrskennzahlen beziehen sich auf Umweltauswirkungen, die von den Werkseinrichtungen und der Fertigungslogistik verursacht werden. Ihr Einsatz zielt auf folgende Aspekte ab:

- Effiziente Nutzung von Produktionsanlagen und Flächen
- Verbesserungen von Ausstattung und Alter der technischen Anlagen
- Optimierung von Verkehrsbewegungen und Kosten
- Kontrolle lokaler Umweltauswirkungen

#### Infrastrukturkennzahlen

Grundlage für die Bildung von Umweltkennzahlen im Anlagen- und Infrastrukturbereich ist die Erfassung vorhandener Anlagen nach Art und Menge.

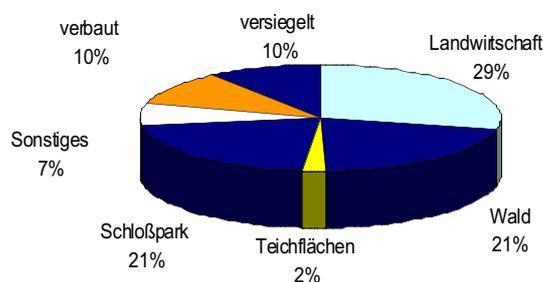
Die Beurteilung, was eine zu ermittelnde umweltrelevante Anlage ist, kann nur firmen- bzw. branchenspezifisch vorgenommen werden. So ist es für eine Fluggesellschaft sinnvoll, die Anzahl und den Anteil von Flugzeugen zu erfassen, die bestimmte Anforderungen an den Lärmschutz erfüllen. Für einen Textilveredelungsbetrieb kann es sinnvoll sein, die Anzahl der Färbemaschinen mit Kreislaufführung von Brauchwasser und hoher Energieeffizienz als Kennzahl zu verfolgen. Ein großer Dienstleistungsbetrieb kann den Anteil von Computern mit modularer Bauweise, mit Bildschirmschonern oder mit Rücknahmegarantie verfolgen. Weitere mögliche Kennzahlen sind

- Anteil der Fahrzeuge mit Katalysator-Ausstattung
- Anteil der Tankstellen mit Gaspendelleitungen.

Als Kennzahl für die Sicherheit von Produktionsanlagen kann die Anzahl der an die Behörde gemeldeten Störfälle genutzt werden, da Sicherheits- und Umweltaspekte eng zusammenhängen: Sicherheitsvorfälle in Betrieben sind oft mit dem möglichen Austritt von belastenden Substanzen in die natürliche Umwelt verbunden.

#### Beispiel Infrastrukturkennzahlen: Aufteilung der Flächennutzung in % Austria Mikro Systeme International AG, Unterpremstätten

Die Gesamtgrundstücksfläche der Austria Mikro Systeme beträgt ca. 184.000 m<sup>2</sup>. Davon entfallen 15.832 m<sup>2</sup> auf verbaute Flächen und ca. 17.000 m<sup>2</sup> auf versiegelte Flächen. Die für die Öffentlichkeit zugängliche Parkfläche beträgt ca. 57.999 m<sup>2</sup>.



Schließlich kann die Art der Flächennutzung zur Kennzahlenbildung herangezogen werden. Ausgehend von der Gesamtfläche des Betriebsareals wird zwischen versiegelten Flächen und nicht überbauten Grünflächen unterschieden. Als Kennzahl wird die versiegelte Fläche bzw. Grünfläche absolut in m<sup>2</sup> oder relativ als prozentualer Anteil der Gesamtfläche ausgewiesen.

KENNZAHLENKATALOG: **Infrastruktur**

Kennzahlenbeispiele	absolut	relativ
Anteil umwelteffizienter Anlagen	Umwelteffiziente Anlagen in Stück	$\frac{\text{Umwelteffiziente Anlagen in Stück}}{\text{Gesamtmenge der Anlagen in Stück}}$
Störfälle	Anzahl intern bzw. Anzahl extern	$\frac{\text{Anzahl von Störfällen}}{\text{Anlage}}$
Betriebsfläche	absolut nach Art (z.B. Betriebsflächen, versiegelte Flächen, Grünfläche) in m <sup>2</sup>	$\frac{\text{Fläche nach Art in m}^2}{\text{Gesamtbetriebsfläche in m}^2}$

**Verkehrskennzahlen**

Bei der Bildung von Verkehrskennzahlen steht im Vordergrund die Optimierung von Umweltaspekten wie Luftverschmutzung, Energieverbrauch und Lärm. Generell ist es dabei sinnvoll, zwischen Personenverkehr und Güterverkehr zu unterscheiden: Während sich produzierende Betriebe bei der Bildung von Umweltkennzahlen verstärkt auf die Logistiksituation im Güterverkehrsbereich konzentrieren, ist für Dienstleistungsbetriebe vor allem der Personen- und Dienstreiseverkehr von Bedeutung. Eine zentrale Stellung nehmen Verkehrskennzahlen bei Handelsbetrieben ein, da ihre Haupttätigkeit nicht in der Produktion, sondern gerade in der Verteilung von Gütern liegt.

Eine wichtige betriebliche Kennzahl für den Güterverkehr ist das Verkehrsaufkommen in Tonnenkilometern (t-km). Hierfür werden die Transportmengen (in t) zur Anlieferung der Hauptrohstoffe sowie zur Auslieferung des Produktoutputs mit der durchschnittlichen Transportdistanz (in km) multipliziert. Die Transportintensität des Betriebes läßt sich ermitteln, indem das Gesamtverkehrsvolumen (Zu- und Ablieferverkehr in km bzw. t-km) durch das Gewicht der produzierten Menge geteilt wird.

Hierbei empfiehlt sich eine differenzierte Ermittlung nach Verkehrsträgern, um daraus die Verkehrsträgeranteile von Bahn-, Flug-, LKW- und Schifftransporten getrennt bilden zu können. In einem ersten Schritt genügt hierzu die Ermittlung der transportierten Mengen (Zu- und Ablieferungen per Werkstor). Darauf aufbauend kann im zweiten Schritt die Entfernung der Transporte einbezogen werden.

**Beispiel Transportkennzahlen:  
Steyrermühl Papierfabriks- und Verlags AG, Steyrmühl**

*Im Rahmen der Umweltprüfung untersuchte die Steyrmühl Papierfabriks- und Verlags AG das Transportaufkommen im Betrieb und bewertete den Transport in den Bereichen Holzplatz, Säge und Versand. 1995 wurden für interne Transportwege 758.980 km verzeichnet, das entspricht einem Treibstoffverbrauch von 563.727 Litern. Als Ziel im Umweltprogramm wurde die Reduktion des internen Transports um 30% definiert.*

*Steyrmühl verfügt über 3 Kilometer lange eigene Bahnanschlußgleisanlagen. Pro Jahr verlassen etwa 135.000 Tonnen Papier den Betrieb mit der Bahn. Als Kennzahlen werden dazu die Anteile von LKW- und Bahn-Transporten am Wareneingang bzw. -ausgang gemessen.*

Wareneingang: 77% LKW 23% Bahn      Warenausgang: 69% LKW 31% Bahn

Auf Werksebene stellt die Anzahl der Güterverkehrsbewegungen einen Maßstab für Verkehrsbeeinträchtigungen der lokalen Öffentlichkeit dar. Aufgegliedert nach Verkehrsträgern wird erfaßt, wieviele An- bzw. Abfahrten pro Tag oder pro Woche durchschnittlich von dem Werk ausgehen. Auch die Anzahl und Menge von Gefahrguttransporten kann eine wichtige Kennzahl sein.

Im Bereich des Personenverkehrs sind zwei Bereiche von Bedeutung, der Dienstreiseverkehr und der Pendlerverkehr der Mitarbeiter. Für beide Kennzahlenbereiche erhalten Sie die absolute Anzahl in Personenkilometer, sowie die Aufteilung nach Art der Verkehrsträger (Bahn, Flugzeug, ÖPNV, PKW, Rad) (Verkehrsträgeranteile in %) und pro Mitarbeiter.

**Beispiel: Verkehrskennzahlen – Geschäftsreisen  
Österreichische Kommunalkredit AG, Wien**

Zur Erfassung der Umweltauswirkung führte die Kommunalkredit eine Untersuchung über die Verkehrsmittelwahl der Mitarbeiter bei Dienstreisen sowie beim täglichen Weg zum und vom Arbeitsplatz durch. In einem ersten Schritt wurden die Kennzahlen „Geschäftsverkehr gesamt pro Jahr“ und „Geschäftsverkehr pro Mitarbeiter (MA)“ gebildet, jeweils für 1994, 1995 und 1996.

<b>Verkehr</b>	<b>Einheit</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>
Geschäftsverkehr gesamt	km	274.049	256.585	318.479
Geschäftsverkehr pro Mitarbeiter	km/MA	4.566	4.009	4.684
Autokilometer	km	139.441	149.757	194.547
Autokilometeranteil in %	%	51	58	61,1
Bahnkilometer	km	68.635	27.040	27.038
Bahnkilometeranteil in %	%	25	11	8,5
Flugkilometer	km	65.973	79.788	96.894
Flugkilometeranteil in %	%	24	31	30,4

Die Gesamtzahl der ermittelten Personenkilometer wird dann auf die Verkehrsträger Auto, Bahn und Flugzeug umgelegt und in Prozenten als Umweltkennzahl ausgedrückt. Es wird ersichtlich, daß neben der allgemeinen Verkehrssteigerung in km auch die Bedeutung der umweltbelastenderen Verkehrsträger Auto und Bahn zu Lasten des Bahnverkehrs zugenommen haben.

KENNZAHLENKATALOG: **Verkehr**

Kennzahlenbeispiele	absolut	relativ
Güterverkehrsaufkommen (An- und Auslieferung)	absolut in t-km <sup>1)</sup>	$\frac{\text{Güterverkehrsaufkommen in t-km}}{\text{Produktoutput in t}}$
Verkehrsmittel	absoluter Einsatz in km	$\frac{\text{transportierte Menge in t}}{\text{maximale Transportmenge in t}}$
Verkehrsträgerauslastung	transportierte Menge in t	$\frac{\text{Gefahrguttransporte in t}}{\text{Gesamtverkehrsleistung in t}}$
Gefahrguttransporte	Anzahl	$\frac{\text{Gefahrgut in t nach Verkehrsträger}}{\text{Gesamtverkehrsleistung in t}}$
Gefahrguttransporte nach Verkehrsträger	Menge in t pro Verkehrsträger (Bahn, LKW,...)	$\frac{\text{Dienstreiseverkehr in km}}{\text{Anzahl der Mitarbeiter}}$
Dienstreiseverkehr nach Verkehrsmittel	absolut in km	$\frac{\text{Dienstreiseverkehr in km}}{\text{Gesamtverkehrsleistung in km}}$
Pendlerverkehr	absolut in P-km <sup>2)</sup>	$\frac{\text{Pendlerverkehr in P-km}}{\text{Anzahl der Mitarbeiter}}$
Pendlerverkehr nach Verkehrsmittel	absolut in P-km nach Art (PKW, ÖPNV, Fahrrad, ...)	$\frac{\text{Pendelverkehr nach Art in P-km}}{\text{Gesamtpendelverkehr in P-km}}$

1) t-km = Tonnenkilometer    2) P-km = Personenkilometer

#### 4. UMWELTZUSTANDSKENNZAHLEN

Unternehmen tragen neben anderen gesellschaftlichen Akteuren, über die betrieblichen INPUT/OUTPUT-Ströme wesentlich zur Beeinflussung des Zustandes der Umwelt bei. Öffentlich-rechtliche Institutionen messen und bewerten die Qualität der Umwelt mit Hilfe von Umweltindikatoren auf lokaler, regionaler und globaler Ebene. Dadurch lassen sich aktuelle Umweltprobleme, wie Luftverschmutzung, Abfall, Lärm, Artenvielfalt, Gewässer- und Bodenschutz quantifizieren und umweltpolitische Entscheidungen und Prioritäten vorbereiten.

Diese globalen, nationalen und regionalen Umweltindikatoren können für Unternehmen eine Orientierungshilfe bei der Ableitung von Umweltleistungs- und Umweltmanagementkennzahlen in Abhängigkeit von gesellschaftlichen Umweltzielen sein, so z.B. bei der Erreichung des Zieles vom Klimagipfel in Kyoto zur CO<sub>2</sub>-Reduktion um 5% im Schnitt aller Industrieländer.

Diese Umweltindikatoren sind z.B. in den Daten des  *Umweltkontrollberichtes* des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie an den Nationalrat zu finden, erstellt durch das Umweltbundesamt, oder in Veröffentlichungen der Europäischen Union und der OECD (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung).

Wird der Zustand der lokalen Umwelt direkt vom Unternehmen selbst gemessen, sprechen wir von **betrieblichen Umweltzustandskennzahlen**. Das Problem der Anwendung von Umweltzustandskennzahlen in der Praxis liegt darin, daß der Einfluß eines einzelnen Betriebes auf den Zustand der Umwelt schwer zu bestimmen ist, da sich die betrieblichen Umweltbelastungen mit denen anderer Betriebe, privater Haushalte und des Verkehrs überlagern. Umweltzustandskennzahlen werden deshalb von Unternehmen nur dann direkt erhoben, wenn sie den Hauptverursacher einer Umweltbelastung in einer Region darstellen und diese wesentlich beeinflussen können. Sie sind damit in der Lage,

- Verständnis für den Zusammenhang zwischen Umweltbelastungen des Unternehmens und den resultierenden Auswirkungen auf die Umwelt aufzubauen
- lokale Umweltauswirkungen wirksam zu kontrollieren und
- konkrete Entlastungen und Verbesserungen des Zustandes der Umwelt nachzuweisen und zu dokumentieren.

Umweltzustandskennzahlen können auch im Umgang mit den zuständigen Umweltbehörden hilfreich sein, beispielsweise bei laufenden Genehmigungsverfahren oder bei der Abstimmung behördlicher Umweltauflagen.

Dabei muß nicht zwingend die direkte Auswirkung auf die Umwelt gemessen werden (z.B. die Artenvielfalt bei einem Direkteinleiter in ein Gewässer). Praktikabler ist die Erhebung von Umweltzustandskennzahlen, die die Qualität der Umweltmedien beschreiben, wie Schadstoffkonzentrationen in Wasser, Luft, Boden, Pflanzen- oder Tierwelt. Für den Betrieb sind sie wichtige Steuerungs- bzw. Informationsgrößen, die den Einfluß der betrieblichen Emissionen auf die lokale Umweltqualität und lokale Umweltwirkungen beschreiben.

Beispiele für die sinnvolle Anwendung von Umweltzustandskennzahlen sind:

- Für eine Firma, die größere Mengen erwärmtes Kühlwasser in ein Gewässer einleitet, kann es von Bedeutung sein, den Sauerstoffgehalt des Gewässers als Umweltkennzahl zu überwachen, um Zusammenhänge zwischen betrieblichen Einleitungen und Auswirkungen auf die Tierwelt zu erkennen. Die Umweltleistungskennzahl 'Wärmeeinträge in Gewässer' wird dadurch mit der Umweltzustandskennzahl 'Sauerstoffgehalt des Gewässers' in Zusammenhang gesetzt.
- Für einen industriellen Direkteinleiter kann es relevant sein, ausgewählte Schadstoffkonzentrationen eines Gewässers vor und nach der Abwassereinleitung zu messen, um die Auswirkung der Einleitung auf die Gewässergüte zu beschreiben.

**Beispiel: Umweltzustandskennzahlen  
Österreichische Draukraft AG, Villach**

Die drei Kraftwerke Villach, Kellerberg und Paternion des Standortes Obere Drau nutzen das natürliche Wasserangebot des Drauflusses aus dem Osttiroler und Oberkärntner Raum mit einem Einzugsgebiet von rund 5.000 km<sup>2</sup>. 1995 wurden von der Draukraft 4.760,5 GWh elektrischer Strom erzeugt, davon rund 71% in Wasser- und 29% in Dampfkraftwerken.

Für die Bewertung der Umweltauswirkungen des Standortes Obere Drau wurden 16 umweltrelevante Gesichtspunkte aufgestellt, die neben dem Betrieb der Kraftwerke auch Aspekte des Naturraumes abdecken. Ein Beispiel hierfür sind Auswirkungen auf den Grundwasserspiegel, die durch die Stauhaltung selbst mit den erforderlichen Dichtungsmaßnahmen und durch Unterwassereintiefungen auftreten. Veränderungen des Grundwasserspiegels werden mit Hilfe von Umweltkennzahlen durch ein engmaschiges Beweissicherungsnetz erfaßt.

<b>Kraftwerk</b>	<b>Grundwasserpegel maximal</b>	<b>Grundwasserspiegel aktuell</b>
Paternion	168	163
Kellerberg	93	67
Villach	73	35

Auf Wasser- und Gewässergüte üben die Kraftwerke mit ihren Stauräumen keinen Einfluß aus. Im gesamten Werksbereich weist die Drau Güteklasse II auf.

KENNZAHLENKATALOG: **Zustand der Umwelt**

Kennzahlenbeispiele	absolut	relativ
Luft	-	Schadstoffkonzentrationen in der Luft in mg/m <sup>3</sup>
	Geruchsbelastung in bestimmter Entfernung	-
	Anzahl Smogalarme	
Wasser	Anzahl Schadstoffe	Schadstoffkonzentration im Grundwasser in mg/m <sup>3</sup>
	Anzahl Schadstoffe	Schadstoffkonzentration im Oberflächenwasser in mg/m <sup>3</sup>
	-	gelöster Sauerstoff
	Wassertemperatur	-
Boden	-	Nährstoffkonzentration im Boden
	-	Schadstoffkonzentration im Boden
Pflanzen	-	Schadstoffkonzentration in Pflanzen
	Anzahl verschiedener Arten	$\frac{\text{Anzahl verschiedener Arten}}{\text{Untersuchte Fläche in ha}}$
	Populationsgröße bestimmter Arten	$\frac{\text{Populationsgröße (Anzahl)}}{\text{Untersuchte Fläche in ha}}$
Tiere	-	Schadstoffkonzentration im tierischen Gewebe
	Anzahl verschiedener Arten	$\frac{\text{Anzahl verschiedener Arten}}{\text{Untersuchte Fläche in ha}}$
	Populationsgröße bestimmter Arten	$\frac{\text{Populationsgröße (Anzahl)}}{\text{Untersuchte Fläche in ha}}$

## 5. UMWELTMANAGEMENTKENNZAHLEN

Umweltmanagementkennzahlen stellen die Anstrengungen, Ergebnisse und Kapazitäten dar, die im Umweltmanagement unternommen werden. Damit können:

- Zusammenhänge zwischen Umweltauswirkungen und dem Management von umweltrelevanten Tätigkeiten aufgezeigt,
- in die Geschäftsabläufe integrierte Umweltaspekte gemessen,
- Umsetzungsfortschritte des Umweltmanagementsystems bewertet, kontrolliert und dokumentiert und
- Umweltkostenaspekte in das Umweltmanagement einbezogen werden.

Umweltmanagementaktivitäten können aus verschiedenen Blickwinkeln beschrieben und bewertet werden. Die wichtigsten Aspekte betreffen den Stand der Umsetzung der Umweltpolitik bzw. des Umweltmanagementsystems, die Überwachung von internen Vorgaben und Rechtsvorschriften sowie die Beschreibung der Umwelteffizienz aus Umweltkosten- bzw. Ertragsgesichtspunkten.

Weitere Umweltmanagementkennzahlen können nach einzelnen umweltrelevante Funktionen wie Beschaffung, Kommunikation, Schulung und Personal, Arbeitssicherheit und Gesundheit, Produktentwicklung, etc. differenziert werden. Da sie die Umweltauswirkungen nicht direkt beschreiben, ist ihre Anwendung nur dort sinnvoll, wo ein logischer Zusammenhang zwischen den betrieblichen Umweltbelastungen und konkreten Managementaktivitäten besteht.

Wir stellen für folgende Bereiche Managementsystemkennzahlen vor:

- Systemumsetzung
- Rechtsvorschriften und Beschwerden
- Umweltkosten
- Schulungen und Personal
- Kommunikation
- Beschaffung
- Arbeitssicherheit.

### **Kennzahlen zur Systemumsetzung**

In großen Unternehmen ist die Anzahl der Standorte oder Abteilungen mit eingeführten Umweltmanagementsystemen eine interessante Kennzahl. Ebenso kann als relative Kennzahl abgeleitet werden, wieviele Standorte (Abteilungen, Werke, etc.) Teilelemente des Managementsystems umgesetzt haben, beispielsweise ein Umweltprogramm erstellt haben.

Durch Kennzahlen zu internen Umweltbetriebsprüfungen (Audits) werden der Aufwand, die Intensität der Selbstüberwachung oder deren Ergebnisse, also die Stärken und Schwächen des Systems, ermittelt. Eine mögliche Kennzahlen für den Grad der Eigenüberwachung sind die Gesamtanzahl durchgeführter Umweltbetriebsprüfungen. Darauf aufbauend können die Auditergebnisse über Kennzahlen quantifiziert werden, wie Anzahl festgestellter Abweichungen, Anzahl definierter oder bereits umgesetzter Korrekturmaßnahmen, etc.

Die Kennzahl Zielerreichungsgrad gibt schließlich Auskunft über den Stand der Umsetzung von Umweltzielen. Sie drückt in Prozent die Anzahl der erreichten Umweltziele im Verhältnis zur Gesamtzahl der Umweltziele aus.

KENNZAHLENKATALOG: **Systemumsetzung**

Kennzahlenbeispiele	absolut	relativ
Standorte (Abteilungen) mit Umweltkennzahlensystem	Anzahl	$\frac{\text{Anzahl}}{\text{Standorte insgesamt}}$
Standorte mit Umweltmanagementsystem nach EG-EMAS-VO oder ISO 14001	Anzahl	$\frac{\text{Anzahl}}{\text{Standorte insgesamt}}$
Durchgeführte Umweltbetriebsprüfungen	Anzahl	-
Korrekturmaßnahmen	Anzahl umgesetzter Maßnahmen	-
Verbesserungsvorschläge im Umweltbereich	Anzahl	$\frac{\text{Verbesserungsvorschläge im Umweltbereich}}{\text{Verbesserungsvorschläge im gesamten Betrieb}}$
Zielerreichung	erreichte Umweltziele	$\frac{\text{Erreichte Umweltziele}}{\text{Gesamtzahl der Umweltziele}}$
<b>Aufwand für die Systemumsetzung</b>	<b>Kosten in ÖS</b>	<b><math>\frac{\text{Kosten für Teilbereich A in ÖS}}{\text{Gesamtkosten in ÖS}}</math></b>

**Rechts- und Beschwerdekennzahlen**

Um die Einhaltung gesetzlicher Vorgaben zu dokumentieren, können Kennzahlen wie Anzahl von Verstößen gegen Umweltgesetze, unbeabsichtigte Einleitungen, an die Behörde gemeldete Störfälle, etc. eingesetzt werden. Unabhängig von der Veröffentlichung dieser Daten im Umweltbericht oder nach dem Umweltinformationsgesetz stellen diese Meßgrößen ein äußerst wichtiges internes Informationsinstrument dar.

Die Wahrnehmung der Umweltleistung in der Öffentlichkeit, beispielsweise durch unmittelbar zuordenbare Luft-, Wasser-, Geruchs- oder Lärmbelastungen, ist für viele Unternehmen ein kritischer Faktor, da hiervon auch das allgemeine Firmenimage beeinflusst wird. Eine geeignete Meßgröße dafür ist die Zahl eingegangener externer Beschwerden, die nach Geruchsbelästigung, Lärm, Luft- oder Wasserverschmutzung differenziert werden können. Die Ursache für eine Beschwerde muß nicht zwangsläufig durch Ihren Betrieb hervorgerufen sein, sondern ist womöglich auf andere Emittenten zurückzuführen. Dennoch ist es wichtig, die Wahrnehmungen in der Öffentlichkeit sorgfältig zu verfolgen, denn sie haben Indikatorfunktion. Einzelne Beschwerden stellen oft nur die Spitze eines Eisberges dar.

**Beispiel: Kennzahlen zu Verstößen und Beschwerden  
Stewag Fernheizkraftwerk Mellach, Werndorf**

Das Fernheizkraftwerk Mellach der Stewag ist auch aufgrund des Umweltinformationsgesetzes (UIG) verpflichtet, Emissionsüberschreitungen zu veröffentlichen. Durch die Erläuterung der Ursache und die schnellen Reparaturzeiten kann das Vertrauensverhältnis zu Behörden und Anrainern aufrechterhalten werden.

<b>Datum</b>	<b>Uhrzeit</b>	<b>Stoffart</b>	<b>Ursache</b>
24.02.1996	11:30-12:00	SO <sub>2</sub>	Ausfall des Kaltluftvorwärmers – damit Ausfall der Rauchgasentschwefelungsanlage (REA)
29.10.1996	06:43-07:10	SO <sub>2</sub>	Fehlerhafte Druckmessung im Gipsabzugskreislauf führte zum Ausfall der REA
16.12.1996	07:00-07:30	SO <sub>2</sub>	Klappenfehlstellung im Bereich der Gipsabzugspumpen führte zum Ausfall der REA

Darüber hinaus kann im Jahresvergleich die Umweltleistung anhand der Kennzahl „Anzahl kurzfristiger Grenzwertüberschreitungen“ dargelegt werden.

**KENNZAHLENKATALOG: Rechtsvorschriften und Beschwerden**

<b>Kennzahlenbeispiele</b>	<b>absolut</b>	<b>relativ</b>
Beschwerden wegen Lärmemissionen	Anzahl	-
Beschwerden wegen Geruchsbelästigung	Anzahl	-
Kurzfristige Grenzwertüberschreitungen	Anzahl	-
Grenzwertüberschreitungen nach Umweltbereichen (z.B. Abwasser, Luft, Lärm)	Anzahl	-
Anhängige Umweltverfahren	Anzahl	-
Verhängte Umweltstrafen	Anzahl	-
<b>Verhängte Umweltstrafen</b>	<b>absolut in ÖS</b>	<b><math>\frac{\text{Strafen in ÖS}}{\text{Umsatz (Gewinn)}}</math></b>

### **Umweltkosten**

Mit Kennzahlen zu Umweltkosten lassen sich ökologische Aspekte in die betriebswirtschaftliche Entscheidungsstruktur integrieren. Umweltbelange werden durch Kostenzuordnungen in die „Sprache des Managements“ übersetzt und können neue Motivations- und Anreizinstrumente für kostensenkende Umweltschutzmaßnahmen darstellen (vgl.  *Leitfaden - Ableitung von Umweltkosten*, herausgegeben als Schriftenreihe 12/97 des BMUJF und Schriftenreihe 23/97 des IÖW Wien). Bei den Umweltleistungskennzahlen haben wir deswegen in alle Kennzahlenbereiche durchgängig neben den mengenmäßigen auch **wertmäßige Kennzahlen (in Fettdruck)** aufgenommen.

#### **Beispiel: Massen- und Geldfluß in einer Lackiererei**

*Ein Lackierbetrieb eines Maschinenbauunternehmens hat über ein Jahr die in einer Input-Output-Darstellung die eingehenden Stoffmengen mit den auf dem Produkt verbleibenden und in der Produktion anfallenden Abfälle und Emissionsströme ermittelt. Den Massenströmen wurden jeweils die direkt damit verbundenen Geldströme (=Materialkosten im Einkauf) gegenübergestellt. Die Erhebung zeigte, daß von 100 kg eingekauften Materials schließlich nur 12 kg am Produkt verblieben sind. Der gesamte andere Teil ist während der Tätigkeiten „verloren“ gegangen, sei es als Abfall (43 kg), als Abwasser (16 kg) oder ist verdunstet (29 kg). Die mit den Stoffströmen verbundenen Geldströme zeigen, daß von 1000 ÖS, die für Materialien ausgegeben wurden, 180 ÖS „verdunstet“ sind, daß die festen Abfällen alleine einen Einkaufswert von 410 ÖS entsprechen und daß nur 390 ÖS wirklich auf das verkaufbare Produkt gekommen sind.*

*Abbildung 1-2 aus Band 12/97 BMUJF S. 5*

*Die Betrachtung verdeutlicht, daß die Herstellung von Abfällen/Emissionen deutlich teurer ist als deren Entsorgung, der Materialwert der Abfälle ist wesentlich größer als die Entsorgungskosten. Da in der Kostenrechnung die gesamten Materialkosten den Produkten zugeordnet werden, trägt eine abfall- und emissionsärmere Produktionsweise dazu bei, kostengünstiger zu produzieren.*

Unter Umweltkosten werden gewöhnlich die Betriebskosten und Investitionen aufgrund umweltrechtlicher Anforderungen verstanden. Es sind die 'Umweltschutzinvestitionen' für Anlagen und Umwelttechnologien, die den geforderten Stand der Technik erfüllen und Betriebskosten (inkl. Personal-, Material- und Entsorgungsaufwand) für den Unterhalt dieser Anlagen. Dabei ergeben sich oft Abgrenzungsschwierigkeiten zwischen reinen Rationalisierungsinvestitionen und solchen, die auch aus Umweltschutzgründen erfolgen und integrierte, prozeßbezogene Maßnahmen enthalten.

Bei wertmäßigen, d.h. kostenbezogenen Umweltkennzahlen ist es wichtig, den Umweltschutz nicht lediglich als Kostentreiber und Standortnachteil darzustellen, sondern auch Einsparungen herauszuarbeiten. Kennzahlen im Umweltkostenbereich können darstellen, welche Kostensenkungen durch Umweltmaßnahmen erzielt wurden.

Bereits erreichte oder mögliche Kostenreduzierungen durch eingesparte Energie-, Wasser- oder Materialkosten und geringere Abwasser- und Abfallgebühren werden in der betriebswirtschaftlichen Rechnungslegung gewöhnlich nicht dargestellt, sind aber für die Begründung von Umweltschutzmaßnahmen wichtig. Dabei sollten Sie immer die „vollen“ Kosten z.B. der Abfall- oder Abwasserbeseitigung oder der Energieversorgung ausweisen, die weit höher sind als die extern Verwertungs- und Entsorgungskosten. Die tatsächlichen „Umweltvollkosten“ umfassen auch Personalkosten, Fremdleistungen, Umweltabgaben, Abschreibungen, Instandhaltung/Betriebsmittel, Finanzierungskosten und kalkulatorische Wagnisse. Vor allem die Materialwerte der in den Abfällen und Emissionen ungenutzten Rohstoffe tragen dazu bei, daß man dadurch eine solche „Vollkostenrechnung“ oft den zehner- oder zwanzigfachen Betrag der Abfall- und Abwassergebühren. Dadurch werden Ansatzpunkte für umweltbezogene Kosteneinsparungen aufgezeigt, die eine Abfall- oder Abwasservermeidung auch betriebswirtschaftlich attraktiv machen.

**Beispiel: Zusammenfassende Darstellung der Umweltkosten und –erlöse mit Optimierungspotentialen (BMUJF-Leitfaden „Umweltkostenrechnung“)**

Nach der im BMUJF  Leitfaden „Entwicklung eines Methodischen Ansatzes zur Ableitung von Umweltkosten aus dem betrieblichen Rechnungswesen“ dargelegtem Ansatz empfiehlt es sich folgende umweltrelevante Kostenkategorien zu differenzieren: Verwertungs- und Entsorgungskosten, Personalkosten, Fremdleistungen, Umweltabgaben, Materialwerte der Abfälle/Emissionen, Abschreibungen, Instandhaltung/Betriebsmittel, Finanzierungskosten und kalkulatorische Wagnisse. Erlöse, beispielsweise aus dem Verkauf von Wertstoffen zum Recycling, werden als Umwelterlöse verbucht. Werte für die einzelnen Umweltkostenkategorien und Umwelterlöse werden den Umweltbereichen Abfall, Energie, Luft/Lärm, Wasser und Sonstige zugeordnet.

Eine beispielhafte Zusammenfassung der betrieblichen Umweltkosten und Umwelterlöse, zusammen mit einer Bewertung von Einspar- und Vermeidungspotentialen, ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt:

**Betriebsspezifische Umweltkosten und Umwelterlöse in 1000 ÖS**

Umweltkostenkategorien	Abfälle	Energie	Luft/Lärm	Wasser	Sonstige	Summe	Potential
1. Verwertungs- und Entsorgungskosten	876	-	-	4.200	-	5.076	<b>C</b>
2. Personalkosten	1.730	48	115	516	850	3.259	✓
3. Fremdleistungen	70	43	80	183	292	668	✓
4. Umweltabgaben	9.000	-	-	-	-	9.000	<b>B</b>
5. Materialwerte der Abfälle und Emissionen	40.000	990	-	5.670	-	46.660	<b>A</b>
6. Abschreibungen	680	530	110	-	-	1.320	✓
7. Instandhaltung/ Betriebsmittel	560	220	-	1.440	-	2.220	✓
8. Finanzierungskosten	320	96	25	-	-	441	✓
9. Kalkulator. Wagnisse	2.000	-	-	500	-	2.500	✓
<b>Summe Umweltkosten</b>	<b>55.236</b>	<b>1.927</b>	<b>330</b>	<b>12.509</b>	<b>1.042</b>	<b>71.144</b>	
<b>Summe Umwelterlöse</b>	<b>5.001</b>	-	-	-	-	<b>5.001</b>	✓

A = hoch, B = mittel, C = niedrig, ✓ = O.K, kein unmittelbares Einsparpotential ableitbar

Es zeigt sich, daß Einsparpotentiale vor allem im Bereich der Materialwerte der im Abfall und im Abwasser enthaltenen Stoffe (46. Mio. ÖS) vorhanden sind sowie bei abfallbezogenen Umweltabgaben (9 Mio. ÖS) und Verwertungs- und Entsorgungskosten für Abwasser (4 Mio. ÖS). Den gesamten Umwelt“voll“kosten von 71 Mio. ÖS stehen mit 5 Mio. ÖS aus der Verwertung von Altstoffen nur weit geringe Umwelterlöse entgegen.

KENNZAHLENKATALOG: **Umweltkosten**

<b>Kennzahlenbeispiele</b>	<b>absolut</b>	<b>relativ</b>
Verwertungs- und Entsorgungskosten	absolut in ÖS	in % der Herstellkosten
Personalkosten	absolut in ÖS	in % der Herstellkosten
Fremdleistungen	absolut in ÖS	in % der Herstellkosten
Umweltabgaben	absolut in ÖS	in % der Herstellkosten
Materialwerte der Abfälle und Emissionen	absolut in ÖS	in % der Herstellkosten
Abschreibungen	absolut in ÖS	in % der Herstellkosten
Instandhaltung	absolut in ÖS	in % der Herstellkosten
Finanzierungskosten	absolut in ÖS	in % der Herstellkosten
Kalkulatorische Wagnisse	absolut in ÖS	in % der Herstellkosten
Umwelterlöse	absolut in ÖS	in % der Herstellkosten

### **Schulungs- und Personalkennzahlen**

Schulungs- und Personalkennzahlen setzen an der Einbeziehung der Mitarbeiter in betriebliche Umweltabläufe an. Sie stellen vorhandene Kapazitäten und umgesetzte Maßnahmen dar. Kennzahlen, wie die Anzahl von Schulungen zu speziellen Umweltthemen, der Anteil von direkt im Umweltschutz beschäftigten Personen oder die Anzahl von Beschäftigten, deren Stellenbeschreibung umweltrelevante Aufgaben einschließen, lassen Aussagen darüber zu, wie stark der Umweltmanagementgedanke in der Personalführung integriert ist.

Der Einsatz von Schulungskennzahlen ist vor allem dann von Bedeutung, wenn das Management einen Zusammenhang zwischen dem Schulungsniveau des Personals und der Häufigkeit von Unfällen, Grenzwertüberschreitungen oder anderen Verstößen gegen interne Vorgaben erkennt. Je nach Branche kann der Aspekt der Umweltschulung auch um verwandte Bereiche wie Arbeitssicherheit, Gesundheitsvorsorge oder Transportsicherheit erweitert werden.

#### KENNZAHLENKATALOG: **Schulungen und Personal**

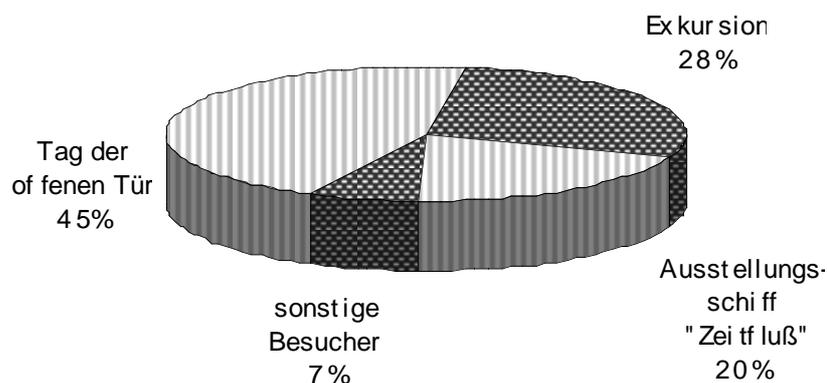
<b>Kennzahlenbeispiele</b>	<b>absolut</b>	<b>relativ</b>
Geschulte Mitarbeiter im Umweltbereich	Anzahl gesamt	$\frac{\text{geschulte Mitarbeiter}}{\text{Belegschaft gesamt}}$
Schulungen im Umweltbereich	Anzahl gesamt	$\frac{\text{Anzahl Schulungen}}{\text{Anzahl der Mitarbeiter}}$
Personal mit Umweltaufgaben in der Stellenbeschreibung	Personen mit Umweltaufgaben in der Stellenbeschreibung	$\frac{\text{Anzahl Mitarbeiter mit Umweltaufgaben}}{\text{Belegschaft gesamt}}$
Kostenaufwand für externe Umweltschulungen	Kosten gesamt in ÖS	$\frac{\text{Kosten Umweltschulungen in ÖS}}{\text{Kosten Schulungen gesamt in ÖS}}$

### **Kennzahlen zur Kommunikation**

Im Bereich der betrieblichen Umweltkommunikation beschreiben Kennzahlen die Aktivitäten, die unternommen wurden, um mit externen Anspruchsgruppen in Dialog zu treten. Aktivitäten in diesem Bereich verbessern nicht zwingend die eigentliche Umweltleistung des Unternehmens, können aber hilfreich sein, um Umweltprobleme wahrzunehmen und Interessen von Nachbarn, Umweltinitiativen, Mitarbeitern, Wissenschaft besser zu verstehen. Kennzahlen für die Anerkennung der Umweltaktivitäten sind z.B. die Anzahl erhaltener Umweltpreise. Auch die Feedback-Reaktionen auf betriebliche Umweltberichte oder die Anzahl und Höhe extern unterstützter Umweltaktivitäten können ausgewertet werden.

**Beispiel: Kommunikationskennzahlen  
Österreichische Draukraft AG, Villach**

Die Österreichische Draukraft AG, Villach, setzt erhebt die Anzahl der Besucher, die jährlich die Anlagen besuchen und dabei auch über Umweltaspekte informiert werden. Insgesamt haben die Kraftwerksanlagen der Österreichischen Draukraft AG zwischen 1984 und 1995 75.000 Personen besucht. Die Aufteilung der einzelnen Besuchergruppen auf verschiedene (Umwelt-)Kommunikationsangebote zeigt die nachfolgende Grafik:



KENNZAHLENKATALOG: **Kommunikation**

Kennzahlenbeispiele	absolut	relativ
Unterstützte Umweltaktionen (externe Kooperationen)	Anzahl gesamt	$\frac{\text{Anzahl Umweltaktionen}}{\text{Anzahl unterstützter Aktionen gesamt}}$
Auflage von Umwelt-erklärungen/-berichten	Stück	-
Feedback-Reaktionen auf Berichte/Erklärungen	Anzahl der Antworten	-
Anzahl von Umwelt-Vorträge und Fachartikel	Anzahl	-
Umweltgespräche mit Anspruchsgruppen	Anzahl Gespräche	$\frac{\text{Beteiligung gesamt (Anzahl Teilnehmer)}}{\text{Anzahl Veranstaltungen}}$
Umweltpreise	erhaltene Umweltpreise	-
<b>Umweltsponsoring</b>	<b>eingesetzter Betrag in ÖS</b>	<b><math>\frac{\text{Umweltsponsoring in ÖS}}{\text{Gesamtsponsoring}}</math></b>

### **Beschaffungskennzahlen**

Ein bedeutender Teil der Umweltauswirkungen steht in Zusammenhang mit der Berücksichtigung von Umweltaspekten beim Vorlieferanten. Dies gilt insbesondere für Montagebetriebe oder Handelsunternehmen. Auch können viele Verbesserungsmöglichkeiten im Umweltbereich erst dadurch erschlossen werden, daß Unternehmen firmenübergreifend miteinander kooperieren (bspw. um die Zusammensetzung bestimmter Rohstoffe zu optimieren oder die Funktionalität von Maschinen und Anlagen an die betrieblichen Erfordernisse anzupassen).

Beispiele für Beschaffungskennzahlen, die indirekte Aussagen zur Umwelleistung im Beschaffungsbereich zulassen, sind die Anzahl von Lieferanten, die eine Umweltpolitik formuliert haben oder ihr Umweltmanagementsystem extern nach der EG-EMAS-Verordnung begutachtet oder nach ISO 14001 zertifiziert haben. Weitere Kennzahlen sind Anzahl und Anteil der Lieferanten mit denen Lieferantengespräche hinsichtlich der ökologischen Materialqualität oder Lieferantenbewertungen durchgeführt wurden.

Bei diesen Kennzahlen muß berücksichtigt werden, daß primär Produktinhaltsstoffe und Materialeigenschaften und damit die Umwelleistungskennzahlen für Materialien für die Beurteilung der Umweltauswirkungen durch den Einkauf unmittelbar relevant sind.

#### KENNZAHLENKATALOG: **Beschaffung**

<b>Kennzahlenbeispiele</b>	<b>absolut</b>	<b>relativ</b>
Lieferanten	Anzahl der Lieferanten mit Umweltpolitik	$\frac{\text{Anzahl der Lieferanten mit Umweltpolitik}}{\text{alle Lieferanten}}$
	Lieferanten mit Umweltmanagementsystemen (EMAS, ISO 14001)	$\frac{\text{Anzahl Lieferanten mit Umweltmanagementsystemen}}{\text{Anzahl Lieferanten gesamt}}$
	Durchgeführte Lieferantengespräche im Umweltbereich	$\frac{\text{Durchgeführte Lieferantengespräche im Umweltbereich}}{\text{alle Lieferanten}}$
	Durchgeführte Lieferantenbewertungen	$\frac{\text{Durchgeführte Lieferantenbewertungen}}{\text{alle Lieferanten}}$
Verpackungssysteme	Anzahl Lieferanten mit Mehrwegsystem	$\frac{\text{Anzahl Mehrweglieferanten}}{\text{alle Lieferanten}}$
Einkaufsvolumen	Einkaufsvolumen mit Umweltbewertung der Lieferanten	$\frac{\text{Einkaufsvolumen mit Umwelt-Lieferantenbewertung in ÖS}}{\text{Einkaufsvolumen gesamt in ÖS}}$

### **Arbeitssicherheit**

Die Kennzahlen zu Umweltschutz, Sicherheit und Gesundheit sind oft eng miteinander verbunden. Da Anlagen mit hohen Umweltstandards in der Regel auch einen hohen Sicherheitsstandard haben, ist die Vermeidung von Betriebsunfällen und Störfällen gleichzeitig eine Vermeidung von Umweltgefährdungen.

Eine Standardkennzahl in diesem Bereich ist die Anzahl der meldepflichtigen Arbeitsunfälle pro 1000 Beschäftigte (sog. „1000 Mann Quote“). Hierunter werden alle Arbeitsunfälle verstanden, die mehr als drei Ausfalltage nach sich ziehen.

Ergänzend können die Kennzahlen ‘Anzahl Unfallkurzmeldungen’ für Betriebsunfälle mit weniger als drei Tage Ausfallzeit sowie ‘Anzahl Beinaheunfälle’ gebildet werden, welche auf die Kontrolle weniger gravierender bzw. potentiell gefährlicher Arbeitssituationen abzielen.

Zusätzlich kann in Analogie zu den Betriebsunfällen (betriebliche Unfälle während der Arbeitszeit) der Bereich Sicherheit auch auf Wegeunfälle ausgedehnt werden, die Unfälle zwischen dem Betrieb und Wohnstätten der Beschäftigten erfassen.

Für den Bereich Gesundheitsvorsorge geben die Kennzahlen „Berufskrankheitsfälle“ Auskunft über Ergebnisse und die Kennzahlen „Ausgaben für Gesundheitsvorsorge“ Auskunft über Vorsorge- und Vermeidungsmaßnahmen.

#### **KENNZAHLENKATALOG: Arbeitssicherheit**

<b>Kennzahlenbeispiele</b>	<b>absolut</b>	<b>relativ</b>
Meldepflichtige Betriebsunfälle (bezogen auf 1000 Beschäftigte)	Anzahl Betriebsunfälle	$\frac{\text{Anzahl Betriebsunfälle}}{1000 \text{ Beschäftigte}}$
Ausfallzeit durch Betriebsunfälle	Anzahl verlorener Arbeitstage	$\frac{\text{Anzahl verlorener Arbeitstage}}{1000 \text{ Beschäftigte}}$
Unfallkurzmeldungen (< 3 Tage Ausfallzeit)	Anzahl	$\frac{\text{Anzahl Kurzmeldungen}}{1000 \text{ Beschäftigte}}$
Berufskrankheitsfälle	Anzahl	$\frac{\text{Anzahl Berufskrankheitsfälle}}{1000 \text{ Beschäftigte}}$
Beinaheunfälle	Anzahl	$\frac{\text{Anzahl Beinaheunfälle}}{\text{Abteilung}}$
<b>Ausgaben für Gesundheitsvorsorge</b>	<b>Kosten in ÖS</b>	$\frac{\text{Kosten in ÖS}}{\text{Anzahl Beschäftigte}}$

## 7. BRANCHENBEISPIELE

### BEISPIEL 1: BRAUEREI

Viele Prinzipien der Kennzahlenbildung lassen sich hervorragend am Beispiel der Bierproduktion erklären, zumal auch das Produkt und die wesentliche Produktionsgrundlage „Wasser, Hopfen und Malz = Bier“ hinreichend bekannt sind.

Im Detail ist das in der Praxis vielleicht nicht ganz so simpel, aber der Vorteil, daß hier an einem Standort mit einem Verfahren im wesentlichen ein Produkt hergestellt wird, ermöglicht insbesondere auch den Vergleich von Brauereien über Kennzahlen. Dementsprechend gehören Brauereien zu den Vorreitern des Benchmarkings und haben auch im Branchendurchschnitt aussagefähigere Umwelterklärungen veröffentlicht.

Im Umweltprogramm der 1. Obermurtaler Brauereien.m.b.H finden sich überwiegend quantitativ bestimmte Ziele, die auch den Effekt sinkender spezifischer Verbräuche trotz steigender Produktion berücksichtigen.

#### Brauerei Murau - Umweltprogramm 1998

Bereich	Konkrete Ziele	Maßnahmen
Abwasser	Beibehaltung des CSB-Wertes, trotz steigender Produktion	Um den öffentl. Kanal auch trotz Ausstoßsteigerung mit nur höchstens 3000 EWG (unter 1000 CSB) zu belasten, ist es notwendig auch die 2. Ausbaustufe, Aufstockung der Bioreaktoren von derzeit 2 auf 4 Reaktoren, anzustreben.
Energie	Energieeinsparung bei der Flaschenwaschmaschine um min. 15%	Nutzung der anfallenden Abwärme und Energie im Energieverbund mit einem BHKW und der neuen geplanten Flaschenwaschmaschine.
Lagerung	Verbesserung des zentralen Chemikalienlagers	Neubau des Chemikalienlagers nach dem Stand der Technik beim Gebäudeausbau für die neue KEG-Anlage.
Werkstätte	Abschaffung des Kältemittels R22	Vollkommener Ersatz des Kältemittel R22 durch Kältemittel, die in den Beschaffungsrichtlinien der Brauerei angeführt sind.
Lärm	Senkung des Lärms in der Flaschenhalle um durchschnittlich 5dB(A)	Installierung von neuen Maschinen (Robotertechnik) und Flaschentransportbänder in der Flaschenabfüllung.
Energie	Wärmerückgewinnung bei den Luftkompressoren von mind. 30%	Abwärmenutzung durch Wärmerückgewinnungsanlagen bei Neuanschaffung der Luftkompressoren.
Wasser	Wassereinsparungen von derzeit 6,74 hl auf 6,3 hl pro hl prod. Eigengetränke	Installierung einer neuen Flaschenwaschmaschine mit Energierückgewinnung. Ziel: Frischwasserverbrauch von 0,6 l pro Einheit (Flasche) auf 0,3 l pro Einheit senken.

Grundlage dieser detaillierten Zielvorgaben ist eine Input/Output-Analyse, die nach klar definierten Zuordnungen jährlich bzw. monatlich fortgeschrieben wird. Die verbreitete Anwendung solcher branchenspezifischen Einheitskontenrahmen erleichtert den Vergleich mit Durchschnitts- und Optimalwerten. Für die Brauereien bietet sich folgender Kontenrahmen an:

**Kontenrahmen Brauerei**

(alle Daten in kg, so nicht anders vermerkt)

<b>INPUT</b>	<b>OUTPUT</b>
<b>1. ROHSTOFFE</b>	<b>1. WARENAUSSTOSS (hl)</b>
Gerste	Flaschenbier
Weizen	Faßbier
Rohfrucht	Dosenbier
Malze	Alkoholfreie Getränke
Hopfen	Handelswaren
Limonadengrundstoffe	<b>2. NEBENPRODUKTE</b>
Brauwasser	Malz
<b>2. HILFSSTOFFE</b>	Malzstaub
Zusatzstoffe Bier (Färbebier)	Hopfen
Zusatzstoffe Limonaden (Zucker, Kohlensäure)	Putzgerste
Laborbedarf	Hefe
<b>3. VERPACKUNG</b>	Trebern
Kisten neu	Kieselgur
Flaschen	Geläger
Dosen	<b>3. ALTSTOFFE</b>
KEG	Glasbruch
Paletten	Metalle
6er Träger	Altetiketten
Etiketten	Plastik/Verbundstoffe
Etikettenleim	Karton/Papier
Folien	<b>4. GEWERBEMÜLL</b>
Kronenkorken	<b>5. GEFÄHRLICHE ABFÄLLE</b>
Schraubverschlüsse	Ölabscheider- und Sandfanginhalt
Abdeckkappen/Anhänger KEG	Leuchtstoffröhren
<b>4. BETRIEBSSTOFFE</b>	Kühlschränke/Kühlgeräte
Reinigungsmittel	Altöle
Desinfektionsmittel	ölkontaminierte Stoffe
Neutralisationsmittel	Altfarben
Filtermittel (Kieselgur)	Chemikalienreste
Öle/Schmierstoffe	Elektroschrott
Kesselsalz	<b>6. ABWASSER</b>
Kühlmittel, Kohlensäure	Menge in m <sup>3</sup>
Reparatur- und Instandhaltungsmaterial	CSB Abgabe
Werkstättenbedarf	Phosphat
Kantine	Gesamtstickstoff
Büromaterial	Ammoniumstickstoff
<b>5. ENERGIE (kWh)</b>	BSB <sub>5</sub>
Strom	produziertes Biogas (m <sup>3</sup> )
Fernheizung	<b>7. ABLUFT</b>
Erdgas	CO
Heizöl	CO <sub>2</sub>
Diesel	SO <sub>2</sub>
Benzin	NO <sub>x</sub>
<b>6. WASSER (m<sup>3</sup>)</b>	Kohlenwasserstoffe
Stadtwasser	<b>8. LÄRM d(BA)</b>
Brunnenwasser	Nachtlärm
CO <sub>2</sub> gereinigt retour im Betrieb	Hallenwert

Kennzahlen, bezogen auf den Ausstoß in Hektoliter Bier, ermöglichen auf anschauliche Art die Auswertung dieser Daten. Die Zahlen zu Gesamteinsatz- und -outputmengen gewinnen ihre Aussagekraft durch den Vergleich über mehrere Jahre und mit verschiedenen Standorten.

Das Kennzahlensystem der Brauereien ist fast durchgängig auf den Ausstoß in Hektoliter Bier bezogen, eine Referenz, die in anderen Branchen nicht immer so leicht zu bilden ist. Dementsprechend detailliert sind die Daten.

#### Umweltkennzahlen Brauerei Murau

Kennzahl	1993	1994	1995	1996	Einheit
<b>INPUT</b>					
Frischwasserverbrauch	6,68	7,01	6,74	6,73	hl/hl prod. Getränk
Stromverbrauch	12,91	11,81	11,83	11,89	kWh/hl prod. Getr.
Heizölverbrauch Dampf	2,61	2,83	2,76	2,85	l/hl prod. Getränk
Heizölverbrauch Wärme		0,28	0,41	0,57	kg/hl prod. Getränk
Dieselölverbrauch LKW			26,70	26,17	lt/100 km
Filtermittelverbrauch	0,15	0,15	0,15	0,15	kg/hl prod. Bier
Öle/Schmiermittelverbrauch	0,008	0,005	0,006	0,005	kg/hl prod. Getr.
Etikettenleimverbrauch	0,03	0,03	0,03	0,037	kg/hl prod. Getr.
Neutralisationsmitteleinsatz				0,62	kg/m <sup>3</sup> Abwasser
Reinigungsmitelesatz	0,46	0,60	0,59	0,59	kg/hl prod. Getränk
<b>OUTPUT</b>					
Treberanfall	18,24	18,63	18,91	19,01	kg/hl prod. Bier
Preßhefe/Gelägeranfall			0,11	0,34	kg/hl prod. Getränk
Gewerbemüllanfall	0,22	0,14	0,12	0,10	kg/hl prod. Getr.
Kieselguranfall	0,34	0,28	0,24	0,35	kg/hl prod. Bier
Glasbruchanfall	0,56	0,34	0,38	0,34	kg/hl prod. Getr.
Altetikettenanfall			0,41	0,45	kg/hl prod. Getränk
Papier/Karton			0,20	0,24	kg/hl prod. Getr.
Plastik/Verbundstoffe			0,11	0,09	kg/hl prod. Getr.
Altöle/ölkontaminierte Stoffe		0,003	0,003	0,006	kg/hl prod. Getr.
Sandf./Abscheiderabfälle			0,016	0,016	kg/hl prod. Getr.
Abwasser	6,0	6,0	5,7	5,4	hl/hl prod. Getränk

Aber nicht nur betriebsintern, auch als Vergleich zwischen verschiedenen Standorten lassen sich Kennzahlen gut einsetzen.

Die österreichische Brau Union verwendet seit Jahren für den monatlichen Vergleich der Produktionsdaten der Standorte ein Kennzahlensystem, das sowohl Kosten- als auch Einsatzmengen regelmäßig auswertet. Signifikante Abweichungen vom Durchschnitt aller Standorte sind dabei neben der historischen Gebäudestruktur in einzelnen Brauereien auch auf unterschiedliche Produktionstiefen zurückzuführen. Dementsprechend werden Überlegungen angestellt, trotz der relativ einheitlichen Produktionsstruktur der Brauereien auch innerhalb der Brau AG die Kennzahlen auf Prozeßebene auszuwerten.

Es macht für eine detaillierte Datenverfolgung einen Unterschied, ob eine Mälzerei der eigentlichen Bierproduktion vorgeschaltet ist, oder Malz zugekauft wird. Ebenso ist es für den Vergleich der Daten des Energie- und Wasserbrauchs wichtig, ob an allen Standorten Flaschen, Dosen und Fässer abgefüllt werden, oder bestimmte Abfüllanlagen wegfallen. In der Flaschenabfüllung ist bei der Datenauswertung weiters der Anteil der Limonadenproduktion auszuscheiden.

Die deutsche Zeitschrift Brauwelt veröffentlicht zusätzlich seit Jahren Vergleiche von Betriebsdaten, insbesondere im Bereich Energie. Dabei werden für den Vergleich der Energiedaten die Betriebe nach Betriebsgrößenklassen eingeteilt:

Klasse 1	(0 bis 20 hl)
Klasse 2	(20 000 bis 50 000 hl)
Klasse 3	(50 000 bis 100 000 hl)
Klasse 4	(100 000 bis 500 000 hl)
Klasse 5	(größer 500 000 hl)

Außerdem kann die Auswertung der Aufteilung des Bedarfs für Wärme, Strom und Wasser nach Abteilungen bzw. Kostenstellen abgefragt werden. Die Brauwelt gliedert den Prozeßablauf einer Brauerei in

- Malzannahme bis Sudhaus
- Sudhaus
- Gär- und Lagerkeller
- Filtration
- Abfüllung Flaschen
- Abfüllung Faß u./o. Keg
- Verwaltung
- Fuhrpark/Versand

Ein detaillierteres Schema zeigt die Darstellung des Produktionsablaufs einer Brauerei. Für den Kennzahlenvergleich mit anderen Standorten ist es wesentlich, die jeweiligen Systemgrenzen genau festzulegen. Eine eigene Mälzerei, Faßabfüllung, Limonadenproduktion und Fuhrpark können die Daten der Produktion im Vergleich verzerren. Das Prozeßflußschema sollte mit der Zuordnung der Kostenstellen des Rechnungswesens abgestimmt sein, so daß die monatlichen Verbrauchsdaten unmittelbar aus der Buchhaltung abgefragt werden können. Die Möglichkeit zur Aggregation nach der Einteilung der Brauwelt ermöglicht branchenweites Benchmarking.

**Prozeßflußschema Brauerei**

INPUT	PROZESSCHRITT BIER	NEBENPROZESSE	OUTPUT
Malz Energie	Schroten		Staub
Brauwasser Reinigungsmittel Energie	Maischen		Abwärme
Wasser Energie	Läutern		Trebern Abwärme Abwasser
Hopfen Energie	Kochen der Würze		Abwärme Abluft
Wasser Energie	Entfernung des Heißtrubs		Heißtrub
Wasser Energie Reinigungsmittel Kältemittel	Kühlung der Würze		Warmwasser
Hefe Sterilluft Wasser Energie Kältemittel	Gärung		Hefe Restbier Kohlensäure Abwasser
Wasser Energie Kältemittel Reinigungsmittel Desinfektionsmittel	Lagerkeller		Geläger Abwasser Restbier CO <sub>2</sub>
Wasser Energie Kohlensäure Reinigungsmittel Desinfektionsmittel Hilfsstoffe	Filtration		Abwasser Filterrückstand (Kieselgur) Hilfsstoffe
Wasser Energie Kältemittel Reinigungsmittel Desinfektionsmittel Kohlensäure	Drucktank		Abwasser CO <sub>2</sub>
Wasser Energie Reinigungsmittel Desinfektionsmittel Gebinde		Flaschen- und Faßreinigung	Abwasser Altpapier Altglas Laugenschlamm Abwärme
Limonadenrohstoffe Zucker		Saftküche Limonadenproduktion	
Wasser Energie Kohlensäure Verpackungsmaterial	Abfüllung Flaschen, Dosen, Fässer		Altglas Altkästen u. -fässer Verpackungsreste Restbier Spülwasser und Rückstände Abwasser
Abteilungsspezifischer Input		Werkstatt Kantine Verwaltung	abteilungs- spezifischer Output
Heizöl Wasser		Dampf-/Wärmeerzeugung	Abgase
Treibstoff	Versand, Fuhrpark		Abgas

**BEISPIEL 2: HOLZVERARBEITENDE INDUSTRIE UND GEWERBE**

Nachfolgend ist das Umweltkennzahlensystem eines kleinen Tischlers mit Möbelwerkstätte beschrieben. Der Betrieb beschäftigt in Produktion und Verwaltung 10 Mitarbeiter, dabei wird ein Umsatz von knapp unterhalb 7 Millionen ÖS erwirtschaftet. Der Tischler legt traditionell großen Wert auf die Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit der Produkte. Speziell durch die Herstellung von Massivholzmöbeln und die Verwendung von natürlichen Ölen und Wachsen zur Oberflächenbehandlung versucht die Tischlerei einer ökologischen Kundenorientierung nachzukommen und diesen Bereich im Markt stetig auszubauen.

Der Schwerpunkt des Umweltkennzahlensystems liegt demzufolge in den Bereichen Massivholzanteil, Verbrauch von Lacken und Grundierungen, Anteil Oberflächenbehandlung mit Wachs/Öl und Verbrauch von Lösemitteln. Zusätzlich wurde Wert gelegt auf Kennzahlen zur Verbrauchsoptimierung in den Bereichen 'Strom' und 'Wasser' sowie auf Kennzahlen zu Abfallmengen und -kosten. Die Kennzahlen wurden vom Betrieb entwickelt, um die Fortschritte beim effizienten Einsatz von Ressourcen sowie bei der Umstellung auf umweltfreundliche Rohstoffe und Behandlungsweisen zu dokumentieren und der Zielgruppe 'umweltbewußte Verbraucher' in einer Umweltbroschüre mitzuteilen.

<b>Umweltkennzahlen</b>		<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>
1. Stromverbrauch	kWh	*)	16.997	15.813
2. Wasserverbrauch	m <sup>3</sup>	345	398	367
3. Massivholzanteil	%	85%	70%	80%
4. Lacke und Grundierungen	kg	610	435	270
5. Oberflächen mit Wachs/Öl	%	3 %	22 %	31 %
6. Lösemittel/Verdünnung	Liter	125	110	90
7. Gewerbemüll	kg	1.450	1.740	1.490
8. Abfall- und Abwassergebühren	ÖS	*)	3.990	4.750

\*) Daten nicht erfaßt

Was bei einer kleinen Tischlerei noch überschaubar ist, wird bei der industriellen Fertigung aufgrund der unterschiedlichen Verfahren und Produkte zu einem fast unlösbaren Problem. Anders als bei den Brauereien, bei denen die Mehrzahl der Daten unmittelbar auf die Produktion bezogen werden kann, ergeben sich gerade in der Holzverarbeitenden Industrie Probleme bei der Festlegung der Referenzgröße. Industrielle Verarbeiter haben meist neben der Holzproduktion auch eine Metallfertigung, die Möbel mit unterschiedlichem Holz und Metallanteil gehen anschließend noch durch eine Polsterei. Die Rohstoffe werden sowohl im Haus verarbeitet als auch als Halbfabrikate zugekauft. Bestimmte Produktionsschritte, wie z.B. Galvanisieren, werden teilweise ausgelagert. Dementsprechend ist ein Vergleich der Produktionsstandorte z.B. aus den Umwelterklärungen unmöglich.

Auch für ein brancheninternes Benchmarking müßten die Systemgrenzen auf Basis eines standardisierten Prozeßflußschemas der Branche sehr genau festgelegt werden und eine Datenauswertung auf der Ebene von Verfahrensschritten und Produktionslinien erfolgen.

Input/Output-Analysen zur Steuerung der Materialströme werden in der Holzverarbeitenden Industrie mittlerweile häufig angewendet, wenngleich die Produkte meist nur beschrieben sind und eine Konsistenzprüfung (Input = Output) unterbleibt. Die absoluten Zahlen machen über einen Vergleich mit Vorjahreswerten Veränderungen sichtbar.

**Kontenrahmen Möbelindustrie**

(soweit nicht anders angegeben in kg)

<b>INPUT</b>	<b>OUTPUT</b>
<b>1. ROHSTOFFE</b>	<b>1. PRODUKTE</b>
Holzrohstoffe (Vollholz, Sperrholz, Platten)	produzierte Menge in Tonnen oder m <sup>3</sup>
Metalle (Stahl, Aluminium, etc.)	Produktverpackung
Kunststoffe (Platten etc.)	<b>2. HANDELSWAREN</b>
Polstereimaterial (Bezüge, Schaumstoffe)	<b>3. ALTSTOFFE</b>
Glas und Stein	Holzabfälle
<b>2. HALBFABRIKATE</b>	Metalle
(Federn, Rollen, Mechaniken, Beschläge, Form-schaumteile)	Stoff- und Lederreste
<b>3. HANDELSWAREN</b>	Schaum- und Kunststoffe
<b>4. HILFSSTOFFE</b>	Karton/Papier
Lacke	<b>4. GEWERBEMÜLL</b>
Lösemittel	<b>5. GEFÄHRLICHE ABFÄLLE</b>
Beizen und Imprägnierungen	Ölabscheiderinhalt
Wachse	Altöle
Kitte und Spachtelmasse	ölkontaminierte Stoffe
Leime	Galvanikschlamm
Kleber	Schleifschlamm
Chemikalien	Lackschlamm
Salze	Lack- + Kleberreste
Polstereihilfsmittel	Werkstättenabfälle
<b>5. VERPACKUNG</b>	Chemikalien
Produktverpackung	Elektroschrott
Transportverpackung	Leuchtstoffröhren
<b>6. BETRIEBSSTOFFE</b>	Verbrennungsrückstände
Reinigungsmittel	<b>6. ABLUFT</b>
Schmierstoffe	CO
Arbeitsschutzmittel	CO <sub>2</sub>
Reparatur- und Instandhaltungsmaterial	SO <sub>2</sub>
Werkstättenbedarf	NO <sub>x</sub>
Kantine	Kohlenwasserstoffe
Büromaterial	Lösemittlemissionen
<b>7. ENERGIE (KWh)</b>	Reinigungsmittel
Strom	Holzstaub
Holzabfälle	<b>7. ABWASSER</b>
Fernheizung	Sanitärabwasser
Erdgas	Produktionsabwasser
Heizöl	Kühlwasser
Diesel	Regenwasser
Benzin	<b>8. LÄRM dB(A)</b>
<b>8. WASSER (m<sup>3</sup>)</b>	Nachtlärm
Stadtwasser	Hallenwert
Brunnenwasser	

Neben den absoluten Daten der Input/Output-Analyse und den Zeitreihenvergleichen ist die Festlegung von Bezugsgrößen für die Bildung relativer Kennzahlen schwierig. Die Produk-tionspalette der Möbelhersteller umfaßt Tische, Bürositz- und Konferenzmöbel, Empfangs-

gruppen, Kästen, Schrankwände, Drehstühle und Spezialfertigungen wie ganze Gebäudeausstattungen oder Konzertsäle. Viele Betriebe kennen daher ihre Umsatzzahlen, können diese aber nicht in kg, m<sup>3</sup> oder Stück messen.

Über die Anwendung der Umweltkennzahlenmatrix lassen sich die Verbräuche jedoch bestimmten Kostenstellen, Maschinen, Schichten etc. zuordnen und so in aussagekräftige Relationen bringen. Eine branchenspezifische Anwendung, wenn die Produktion nicht in kg oder m<sup>3</sup> gemessen werden kann, zeigt die Abbildung.

**Umweltkennzahlenmatrix Möbelproduktion**

	Produktionslinie	Kostenstelle	Maschine	Materialverbrauch	Energieverbrauch	Beschäftigte	Arbeitstage	Schichten/Arb.-Stunden	Gebäudefläche	Umsatz	Herstellkosten
Materialeinsatz (Rohstoffe)	✓	✓	✓					✓		✓	✓
Verpackungsmittel											✓
Energieverbrauch	✓	✓	✓				✓				
Wasserverbrauch	✓		✓			✓	✓				
Reinigungsmittel	✓	✓	✓			✓			✓		
Abfall	✓	✓		✓		✓		✓			
Abluft		✓			✓	✓					
Abwasser	✓	✓	✓			✓					
Verkehr						✓	✓				
Arbeitsunfälle						✓		✓			
Verstöße und Beschwerden							✓	✓			
Umweltschulungen							✓				
Umweltkosten										✓	✓

## 8. GLOSSAR

### ☞ **Benchmarking**

Unternehmensinterner oder unternehmensübergreifender Vergleichsprozess von Kennzahlen mit festgelegten Richtwerten bzw. Zielgrößen (z.B. des „Klassenbesten“) als Instrument zur Ableitung von Verbesserungsmaßnahmen und –zielen.

### ☞ **Betriebliche Umweltbilanz, Input-Output-Analyse**

Zusammenfassende Bilanzierung der in ein Unternehmen ein- und ausgehenden Stoff- und Energieströme über einem bestimmten Zeitraum (in der Regel ein Jahr) in physikalischen Einheiten (kg, kWh) mit dem Ziel der Erfassung von Umweltauswirkungen. Den eingehenden Strömen (INPUT) Material, Energie, Wasser und Luft werden dabei die ausgehenden OUTPUT-Ströme Produkte, Abfall, Abluft, Abwasser und Energieabgabe gegenübergestellt. Betriebliche Umweltbilanzen bilden oft die Ausgangsbasis für die Ableitung von Umweltkennzahlen im Betrieb, insbesondere von Umwelleistungskennzahlen. Im Gegensatz dazu beziehen sich sogenannte (Produkt-)Ökobilanzen auf die Umweltauswirkungen einzelner Produkte.

### ☞ **EG-EMAS-Verordnung**

Innerhalb der Europäischen Union gültige Verordnung über die freiwillige Teilnahme gewerblicher Unternehmen an einem Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung (Verordnung EWG 1836/93 vom 29. Juni 1993). Nach erfolgreicher externer Begutachtung wird die Teilnahmeerklärung, die auf der Umwelterklärung quasi als EU-Logo abgedruckt werden kann, vergeben.

### ☞ **ISO 14000ff**

Auf ISO-Ebene entwickelte Normenfamilie zum Umweltmanagement. Sie umfaßt verschiedene Unternormen, u.a. zu Umweltmanagementsystemen, Umweltaudits, Umwelleistungsbewertung mit Kennzahlen und Produktökobilanzen (vgl. ☞ ISO 14001, ☞ ISO 14031).

### ☞ **ISO 14001 „Umweltmanagementsysteme“**

International anwendbare Spezifikation zur Anwendung von Umweltmanagementsystemen (ISO 14001:1996). Auf Basis der ISO 14001 können Organisationen aller Art ihr Umweltmanagementsystem zertifizieren lassen.

### ☞ **ISO 14031 „Umwelleistungsbewertung“**

International anwendbare Leitlinie zur Umwelleistungsbewertung mit Hilfe von Umweltkennzahlen („Environmental Performance Evaluation“). Die Norm hat informativen Charakter und kann nicht als Grundlage für eine Zertifizierung verwendet werden. Ende 1997 wurde der Normentwurf veröffentlicht (ISO DIS 14.031 Environmental Performance Evaluation), die endgültige Norm wird bis Mitte 1999 verabschiedet werden.

### ☞ **Produktionseinheit (PE)**

Die Produktionseinheit (abgekürzt 'PE') ist das Maß für die produzierte Menge, auf die u.a. absolute Ressourcenverbräuche oder Emissionen bei der Bildung relativer Umweltkennzahlen bezogen werden. Durch diese Darstellung der Kennzahlen auf der Basis 'pro Produktionseinheit' wird eine Bewertung der Umwelleistung unabhängig von Produktionsschwankungen möglich. Die Produktionseinheit ist unternehmensspezifisch in Abhängigkeit von der Fertigungsstruktur und der Produktpalette festzulegen und kann in Meßgrößen wie kg, Stück, m<sup>3</sup>, Charge, etc. definiert werden. Insbesondere bei Dienstleistungsunternehmen ohne herkömmliche „Produktion“ wird als Behelfsgröße auch die Anzahl der Mitarbeiter verwendet.

### ☞ **Umweltaspekte**

Definition laut ISO 14001: Bestandteile der Tätigkeiten, Produkte und/oder Dienstleistungen eines Unternehmens, welche in Interaktion mit der Umwelt treten können. Dabei wird ge-

trennt zwischen einem Umweltaspekt und seiner Wirkung auf die Umwelt, den Umweltauswirkungen. Eine analoge Trennung zieht die ISO 14031 zwischen dem operationalen System der Massenströme und ihren Auswirkungen auf den Zustand der Umwelt.

#### ☞ **Umweltaudit**

Die EMAS-VO schreibt regelmäßige interne Umweltbetriebsprüfungen (Audits) vor, die durch unabhängige Betriebsprüfer des Unternehmens oder durch für das Unternehmen tätige externe Personen oder Organisationen durchgeführt werden können. Die Normen ISO 14010 - 12 regeln ebenfalls die Anforderungen an interne Audits und Auditoren. Die Definition der Umweltbetriebsprüfung laut EMAS-VO lautet: Ein Managementinstrument, das eine systematische, dokumentierte, regelmäßige und objektive Bewertung der Leistung der Organisation, des Managements und der Abläufe zum Schutz der Umwelt umfaßt und folgenden Zielen dient:

- Erleichterung der Managementkontrolle von Verhaltensweisen, die eine Auswirkung auf die Umwelt haben können;
- Beurteilung der Übereinstimmung mit der Unternehmenspolitik im Umweltbereich.

#### ☞ **Umwelterklärung**

Nach der EMAS-VO, Art. 5 ist für jeden an dem System der Gemeinschaft beteiligten Standort nach der ersten Umweltprüfung und nach jeder folgenden Umweltbetriebsprüfung eine Umwelterklärung zu erstellen. Die Umwelterklärung wird für die Öffentlichkeit verfaßt und in knapper, verständlicher Form geschrieben. Technische Unterlagen können beigefügt werden. Die Umwelterklärung umfaßt insbesondere

- eine Beschreibung der Tätigkeiten des Unternehmens an dem betreffenden Standort;
- eine Beurteilung aller wichtigen Umweltfragen im Zusammenhang mit den betreffenden Tätigkeiten;
- eine Zusammenfassung der Zahlenangaben über Schadstoffemissionen, Abfallaufkommen, Rohstoff-, Energie- und Wasserverbrauch und gegebenenfalls über Lärm und andere bedeutsame umweltrelevante Aspekte, soweit angemessen;
- sonstige Faktoren, die den betrieblichen Umweltschutz betreffen;
- eine Darstellung der Umweltpolitik, des Umweltprogramms und des Umweltmanagementsystems des Unternehmens für den betreffenden Standort;
- den Termin für die Vorlage der nächsten Umwelterklärung;
- den Namen des zugelassenen Umweltgutachters.

#### ☞ **Umweltindikator**

Öffentliche oder staatliche Meßgröße zur Beschreibung des Umweltzustands auf lokaler, regionaler oder globaler Ebene.

#### ☞ **Umweltkennzahl**

Von Unternehmen erhobene Größe, die es ermöglicht, Leistungen im Umweltschutz meß- und operationalisierbar zu machen. Je nach Einsatzgebiet werden Umweltschutzzahlen, Umweltzustandskennzahlen und Umweltmanagementkennzahlen unterschieden.

#### ☞ **Umweltleistungsbewertung**

Kontinuierlicher Prozeß zur Messung, Untersuchung, Bewertung und Kommunikation der Umweltleistung, d.h. der Erhöhung oder Verringerung von Umweltauswirkungen, eines Unternehmens unter Verwendung von betrieblichen Umweltkennzahlen. Der Begriff der Umweltleistung kann sich dabei sowohl auf positive, wie auch negative Veränderungen einzelner Umweltauswirkungen beziehen.

#### ☞ **Umweltprogramm**

Das Programm ist eine Beschreibung der konkreten Ziele, Tätigkeiten und Maßnahmen zum Schutz der Umwelt und umfaßt nach der EMAS-VO weiters:

- a) Festlegung der Verantwortung für die Erreichung der Ziele in jedem Aufgabenbereich und auf jeder Ebene des Unternehmens;
- b) die Mittel, mit denen diese Ziele erreicht werden sollen.

#### ☛ **Umweltprüfung**

Nach der EMAS-VO haben Unternehmen nach der Festlegung der Umweltpolitik eine standortspezifische erste Umweltprüfung durchzuführen. Diese erste Überprüfung am Standort wird im Gegensatz zur regulären Umweltbetriebsprüfung, als Umweltprüfung (im englischen ‚review‘ statt ‚audit‘) bezeichnet und beinhaltet eine erste umfassende Untersuchung der umweltbezogenen Fragestellungen, Auswirkungen und des betrieblichen Umweltschutzes im Zusammenhang mit der Tätigkeit an einem Standort.

## 9. WENN SIE MEHR WISSEN WOLLEN - LITERATURVERZEICHNIS

### **📖 Dokumentation zum Stand der internationalen Normung von „Betrieblichen Umweltkennzahlen“**

R. Rauberger, B. Wagner, Chr. Jasch, UBA-Texte 57/97, Umweltbundesamt (Hrsg.), Berlin

### **📖 Entwicklung eines methodischen Ansatzes zur Ableitung von Umweltkosten aus dem betrieblichen Rechnungswesen**

H. Dimitroff-Regatschnig, Chr. Jasch, H. Schnitzer, Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie (Hrsg.) Band 12/1997 der Schriftenreihe des BMUJF, Wien

### **📖 Handbuch Umweltcontrolling**

Umweltbundesamt/Bundesumweltministerium (Hrsg.), 663 Seiten, DM 54,-, Vahlen Verlag, München 1995

### **📖 Handbuch Umweltkostenrechnung**

Bundesumweltministerium/Umweltbundesamt (Hrsg.), 265 Seiten, DM 35,-, Vahlen-Verlag, München 1996.

### **📖 Leitfaden Umweltberichterstattung für Finanzdienstleister**

R. Rauberger, B. Wagner, Verein für Umweltmanagement in Banken, Sparkassen und Versicherungen (VfU), Bonn (Hrsg.), 20 DM/20Sfr., Bonn 1997

### **📖 Leitfaden Umweltmanagement und Umweltbetriebsprüfung für Finanzdienstleister**

Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie (Hrsg.), Wien, Band 9/1997 der Schriftenreihe des BMUJF

### **📖 Leitfaden Umweltorientierte Unternehmensführung in kleinen und mittleren Unternehmen und in Handwerksbetrieben**

Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (Hrsg.), Postfach 21 07 52, 76157 Karlsruhe, 155 Seiten, Karlsruhe 1995

### **📖 ON/ISO Normen**

Alle ON/ISO Normen können entgeltlich über das Österreichische Normungsinstitut, Heinestraße 38, 1020 Wien, Tel: 213 00-0 bezogen werden

### **📖 Praxishandbuch Umweltmanagement und Öko-Audit**

Wegweiser durch die ISO 14000 Normenserie in Verbindung mit der EMAS-Verordnung; Chr. Jasch, WEKA-Verlag Wien 1997

### **📖 PREPARE - Toolkit**

Textbücher, Lösungen und Arbeitsblätter; Methodik zur betrieblichen Abfall- und Emissionsvermeidung; Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung und Umwelt, Jugend und Familie (Hrsg.); Graz, Wien Juli 1995

### **📖 Sachstandsanalyse „Betriebliche Umweltkennzahlen“**

R. Rauberger, B. Wagner, UBA-Texte 56/97, Umweltbundesamt (Hrsg.), Berlin

### **📖 Umwelterklärung - Leitfaden**

Umweltbundesamt, Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie (Hrsg.), Wien 1997  
Einführung und Anleitung zur Erstellung einer Umwelterklärung in Österreich