

Harald MÜLLER-WITT, Dr.rer.pol., Jahrgang 1953, studierte Volkswirtschaft und Jura in Freiburg und Frankfurt. Procter&Gamble Umweltschutz-Preisträger von 1989. Leiter bei der Digital Equipment GmbH, das Anwendungszentrum für Umwelt-Informationstechnik mit Sitz in Köln. Seit 1. 10. 93 ist Dr. Harald Müller-Witt Leiter von Det Norske Veritas Industrie Deutschland (DNV).

Die Ökologisierung der Wertschöpfungskette

Angesichts der verlorenen Wettbewerbsfähigkeit europäischer Industrien in wesentlichen Marktsegmenten geht der Autor der Frage nach, ob es eine besondere Stärke gibt, die die mitteleuropäische Industrie so ausbauen kann, daß sie sich einen Wettbewerbsvorsprung gegenüber ihren Konkurrenten am Weltmarkt herausarbeiten und mittelfristig sichern kann. Die Frage zu stellen, heißt sie mit ja zu beantworten.

Der Königspfad aus wirtschaftlicher Rezession lautet: Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit durch konsequente und simultane Ökologisierung über die gesamte industrielle Wertschöpfungskette hinweg, bei gleichzeitiger Reduzierung der Kosten.

1. Die Ökologiebewegung an einem Wendepunkt?

Der amerikanische Wissenschaftler Edward Deming widmete sein wissenschaftliches Werk voll der Qualitätssicherung. Die heimische Industrie konnte er mit seinen Ideen nicht überzeugen. Amerikanische Manager assoziierten bei dem Gedanken an Qualitätssicherung aufwendige und daher kostentreibende Kontrollverfahren am Ende eines Produktionsprozesses.

Nicht so die Japaner. In ihrem Kulturbereich fielen Deming's Ideen auf fruchtbaren Nährboden. Qualitätssicherung wurde in der Fertigung des Inselreiches zu einem integralen Bestandteil und zieht sich quer durch den gesamten Produktionsprozeß. In Verbindung mit dem traditionellen japanischen Teamgeist bildet Total Quality Management heute das Rückgrat der Lean Production.

Fehler werden im Nachhinein nicht teuer korrigiert, sondern von vornherein vermieden. Im Ergebnis produzieren Japans beste Automobilbauer gegenwärtig in etwa der Zeitspanne ein völlig fehlerfreies Auto, die die schlechtesten

heimischen Konzerne zur Beseitigung der Produktionsmängel am Neufahrzeug aufwenden müssen.

Statt höherer Kosten beschert konsequentes Qualitätsmanagement den Japanern so einen eindeutigen Wettbewerbsvorteil in der Triade. Der Trick war nur, es zu integrieren!

Im Umweltschutz befinden wir uns gegenwärtig in etwa der gleichen Phase, in der sich die Qualitätssicherung vor etwa 15 Jahren befand.

Diesmal klagt unsere Industrie, daß überzogene Umweltschutzgesetze die Kosten treiben, die Konkurrenzfähigkeit deutscher Produkte auf dem Weltmarkt mindern und letztlich auf die Beschäftigungssituation durchschlagen würden. Die Argumentationsmuster gleichen einander und sind doch falsch – heute in der Bundesrepublik, wie damals in den USA.

Sie sind falsch, weil erneut in nachgeschalteten Kategorien gedacht wird, während es eigentlich darauf ankommt, den Umweltschutzgedanken konsequent in alle Produktionsprozesse zu integrieren. Deutschland und Österreich haben im internationalen Maßstab eine

vorbildliche Umweltschutzgesetzgebung und der Umweltgedanke ist breit in der Bevölkerung verankert.

Auf dieser Stärke ließe sich aufbauen. Beide Länder werden es kaum schaffen, die Japaner auf dem Feld der Lean Production zu schlagen oder die Amerikaner im Computerbau. Sie haben aber die große Chance, durch eine konsequente Ökologisierung ihrer Produkte und Fertigungsverfahren, zumindest auf diesem Gebiet die Marktführerschaft innerhalb der Triade zu erringen und einen Wettbewerbsvorsprung auf breiter Front herauszuarbeiten.

Nur diejenigen Volkswirtschaften und Unternehmen, die sich dieser Herausforderung konsequent und frühzeitig stellen, die ihre Produkte und Produktionsweisen systematisch in Richtung Kreislaufwirtschaft umstellen, ihre Rohstoff- und Energiedurchsätze nachhaltig minimieren, um dadurch Kosten und Umweltbelastungen simultan zu senken, werden in Zukunft am Markt bestehen können.

Dies gilt für den europäischen Binnenmarkt ebenso, wie für den Weltmarkt insgesamt.

2. Was bringt das Kreislaufwirtschafts-Gesetz?

Im Vorgriff auf die Altkraftwagen-Verordnung haben einzelne Unternehmen, allen voran Volkswagen erklärt, daß sie ihre Modellreihen ab Baujahr '92 ohne Aufpreis zurücknehmen und entsorgen wollen. In Emden hat VW, an anderen Stellen andere Automobilbauer, kleinere Demontage-Versuchseinrichtungen geschaffen, um Erkenntnisse über die Machbarkeit und die damit einhergehenden Kosten von geschlossenen Automobilkreisläufen zu gewinnen.

Erste Erkenntnisse zeigen, daß man durchschnittlich von einem Entsorgungskostenanteil von etwa 3 Prozent bei Kraftwagen ausgehen kann. Für die Demontage von Kunststoffanteilen vor dem Schreddern werden zwischen 40 Minuten und mehreren Stunden je nach Fahrzeugtyp und -klasse genannt. Die gewonnenen Erfahrungen zeigen auch, daß es zu Zielkonflikten kommen kann.

Ein solcher Konflikt ist beispielsweise der zwischen Weißblech und Kunststoff. Weißblech hat den Vorteil der fast vollständigen Recyclierbarkeit. Wegen des damit einhergehenden Gewichtsproblems und der Benzinverbrauchs- und Emissionsproblematik sind die Her-

steller aber zunehmend auf Leichtwerkstoffe aus Kunststoff und z.T. Aluminium ausgewichen.

Diese Fraktionen gilt es jetzt bei der Demontage herauszuholen. Dabei zeigt sich, daß geringfügiger Mehraufwand im Bereich Konstruktion und Herstellung zu erheblichen Verringerungen bei den Entsorgungskosten führen kann.

Eine weitere Erkenntnis ist die, daß sich Kunststoffe im Regelfall nur „down-cyclen“ lassen. Aus Innenteilen lassen sich im zweiten Gang Außenteile, aus Außenteilen nicht sichtbare Gebrauchsteile (z.B. Stoßdämpferummantelungen) usw. gewinnen. Von einer echten Schließung der Materialkreisläufe kann daher (noch) keine Rede sein. Es ist bislang allenfalls, um im Bild zu bleiben, eine Art Kaskadenproduktion mit eingebauter zeitlicher Verzögerung.

Im Computerschrott-Recycling befand sich die Firma Digital in einer ganz ähnlichen Ausgangslage. Vor dem Hintergrund der kommenden Elektronik-Schrott-Verordnung entschied man sich zu einem umfassenden Lösungsansatz.

Zusammen mit zwei Fraunhofer Instituten (IPA, Stuttgart und IML, Dortmund) suchte man nach neuen Wegen in der Entsorgungslogistik.

Die Rücknahme sollte in ein umfassendes Konzept eingebettet werden, das die Wiederaufbereitung (wo möglich), die Demontage (wo nötig) und das Recycling möglichst großer Materialflüsse ebenso erlaubte, wie die Rückkopplung der bei der Demontage gewonnenen Informationen an die Ingenieurabteilungen in den USA, damit die nachfolgenden Computergenerationen zielgerichtet in Richtung Demontage- und Recyclingfreundlichkeit entwickelt werden können.

Hierzu wird jetzt in Folge ein Recycling-Informationssystem (RIS) entwickelt, welches in Digital's „Betriebliches Umwelt-Informationssystem“ (BUIS) eingebettet werden soll.

Neben diesem, als Close Loop Engineering Teil II (Abb.1) bezeichneten Verfahren, galt es, die dezentralen Sammelstellen für Altcomputer, die zentralen Logistikoperationen Deutschlands und Europas sowie die Versandverpackungen auf ihre Umweltfreundlichkeit hin zu optimieren. Ziel all dieser Anstrengungen ist es, aus dem Recycling von Altcomputern bereits mittelfristig ein profitables Geschäft zu machen, das als Dienstleistung auch Dritten angeboten werden kann.

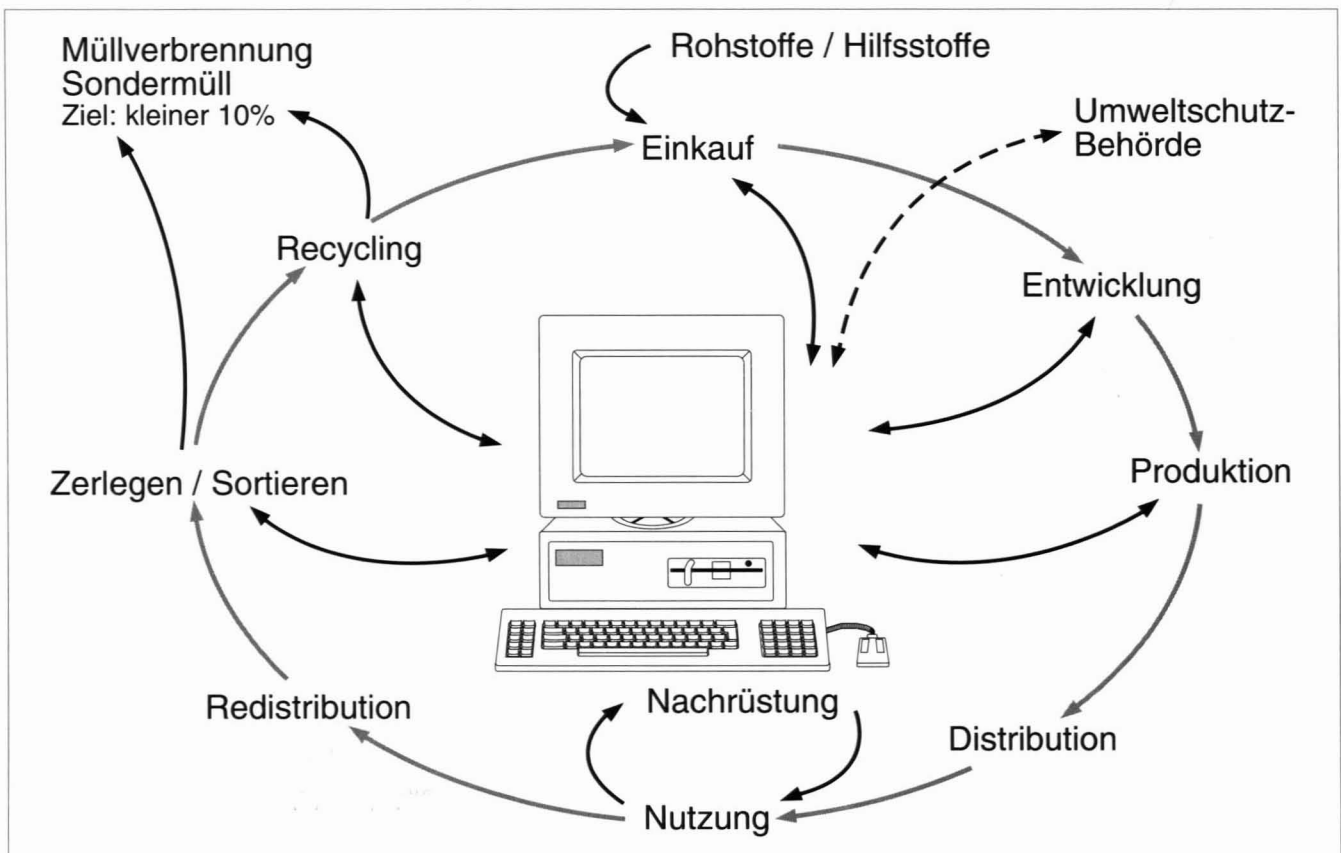


Abb. 1: Close Loop Engineering Teil II

3. Stoffstrombilanzierung als Ausweg?

Vielleicht ist die Forderung nach einer echten Schließung der Materialkreisläufe zum derzeitigen Zeitpunkt noch verfrüht. Befindet man sich doch erst am Anfang eines langen Weges.

Die eine Richtung, in die es jetzt weiterzuarbeiten gilt, ist die der ganzheitlichen Bilanzierung einzelner Stoffklassen oder Teilmodule. Eyerer beschreibt als Beispiel das Projekt „Kotflügel-Bilanzierung“, wo Bauteile aus Stahl, Aluminium und Kunststoff miteinander verglichen werden.

Im Gegensatz zur Öko-Bilanz, die ausschließlich auf die Umweltauswirkungen abstellt, geht die ganzheitliche Bilanzierung von einem technischen

zentige Weiterverwertbarkeit der Stanzabfälle, der macht einen 50%-Fehler!

Die Kenntnis derartiger Verfahrensdaten kann nur aus der offenen Zusammenarbeit mit sämtlichen, am Produktzyklus beteiligten Industriefirmen und Vorlieferanten erwachsen. Sie sind daher in derartige Bilanzierungsprozesse grundsätzlich miteinzubinden.

Die zweite Richtung, die es zu vertiefen gilt, und hier liegt die eigentliche Chance des Pilotvorhabens, ist die systematische Integration aller ökologischen Teilverbesserungen über den gesamten Produkt-Lebens-Zyklus hinweg – und darüber hinaus. Darüber hinaus klingt zunächst einmal etwas verwirrend. Was gemeint ist, ist eine Periodenbetrachtung von mehr als einem Lebenszyklus, sozusagen von $n+1, +2 \dots$ Lebenszy-

Wir wissen, daß ein nicht unerheblicher Teil der Umweltzerstörung bei der Gewinnung von Rohstoffen anfällt. Werden nur Primärrohstoffe eingesetzt, ist die Schadschöpfung auf Stufe 1 entsprechend unausweichlich und als Menge vorgegeben. In der Produktion kommen weitere Umweltbelastungen, Energie- und Wasserverbrauch, Emissionen und Abfälle hinzu. Die Gesamtschadschöpfung steigt und sie steigt selbstverständlich auch bei der Auslieferung des Produkts infolge der Transporterfordernisse.

Beim Automobil ist die Phase der Verwendung des Produkts wahrscheinlich die mit den höchsten Umweltbeeinträchtigungen. Vom Platzbedarf angefangen, über Benzinverbrauch und Abgasemissionen bis hin zu Lärm, Ver-

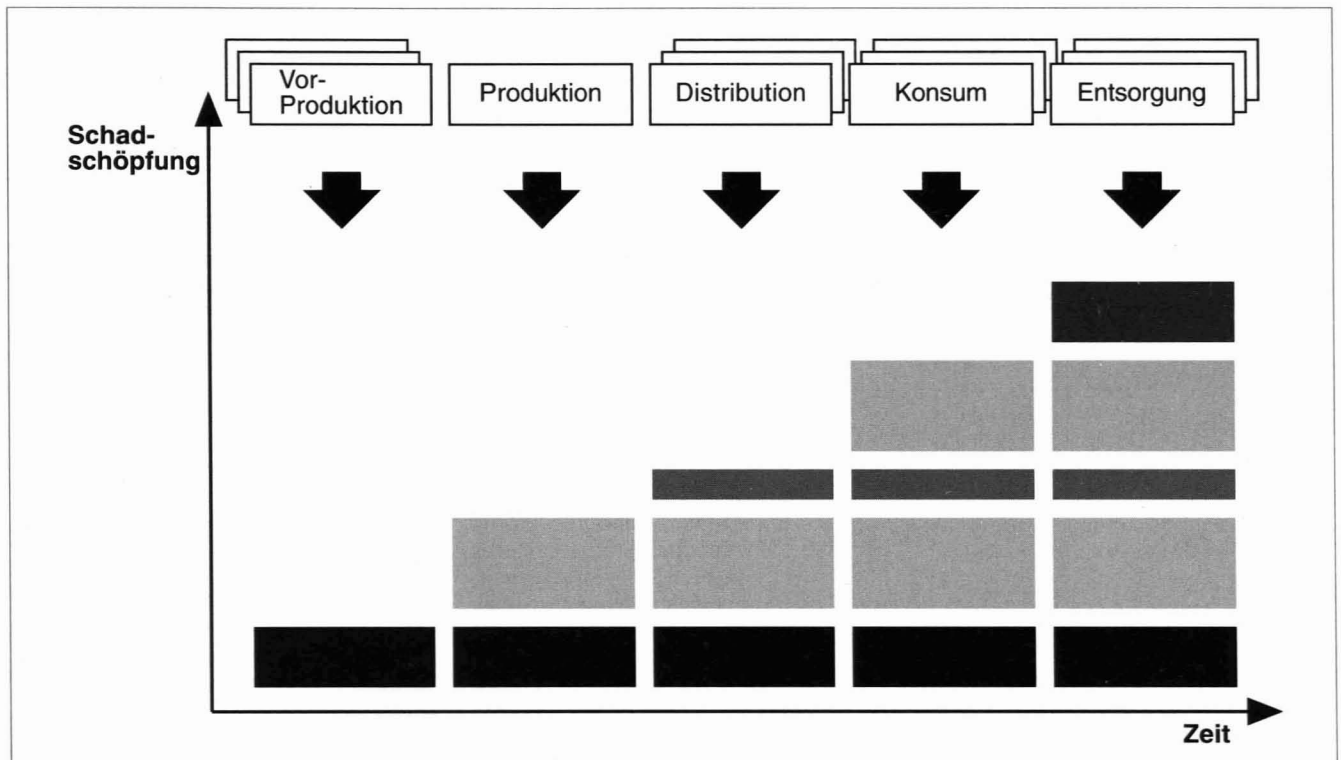


Abb. 2: Schadschöpfungskette Stufe I

und wirtschaftlichen Pflichtenheft aus, ergänzt dieses um die Umweltkomponenten und betrachtet so das Bauteil (später einmal das komplette Produkt Auto) oder gar System (Verkehr) in ganzheitlicher Hinsicht, d.h. unter Ein-schluß seiner ökonomischen, ökologi-schen und funktionalen Dimension.

Wer etwa beim Kotflügel nur auf die Öko-Bilanz des Werkstoffes abstellt, ohne die speziellen Produktionsverfah-ren in der Weiterverarbeitung zu be-rücksichtigen, z.B. die fast hundertpro-

zentigen. Erst wenn man in Zyklen denkt, das System dynamisiert, rückt eine Schließung der Stoffkreisläufe in greif-barere Nähe. Warum das so ist, wollen wir anhand eines Schemas verdeutli-chen. (Abb. 2)

Wir gehen zunächst einmal davon aus, daß auf allen Stufen des Produkt-Lebens-Zyklus mehr oder minder gra-vierende Umweltschäden erzeugt wer-den. Wir wollen diesen Prozeß deshalb als Schadschöpfung, analog dem bekannten Begriff der Wertschöpfung, bezeichnen.

kehrstoten und Lebensraumbeschnei-dung. Wird das Auto nach seiner Gebrauchsphase wieder eingesammelt und entsorgt, entstehen auch hierbei Umweltbelastungen.

Der Lebens-Zyklus eines individuellen Autos ist also flankiert von einer Summe von mehr oder minder gravierenden Schadschöpfungsereignissen, die, kumuliert, die Brutto-Schadschöpfung je Automobil ergeben.

Werden nun, wie beim Gesetzgeber mit den Produkt-Rücknahme-Verordnungen

intendiert, Demontage- und Recycling-einrichtungen eingerichtet und Altfahrzeuge in sortenreine Teilfraktionen zerlegt, dann können diese Materialien entweder aufbereitet und in Neufahrzeugen als Sekundärrohstoffe eingesetzt, oder aber dem allgemeinen Rohstoff-

sen. Die Produktionsprozesse auf der zweiten Stufe dürfen daher getrost mit einem deutlich verkleinerten Schadschöpfungsanteil ausgewiesen werden.

Indem mit dem Close-Loop-Engineering-Ansatz umweltrelevante Informationen ans Engineering gespiegelt wer-

onstechnische Maßnahmen permanent erfaßt und sowohl kosten- wie verbrauchsmäßig bilanziert und mit Hilfe von Kennziffern transparent gemacht, dann erst befindet man sich auf dem Weg zu einem ökologischen Produkt, das den Namen zu recht verdienen

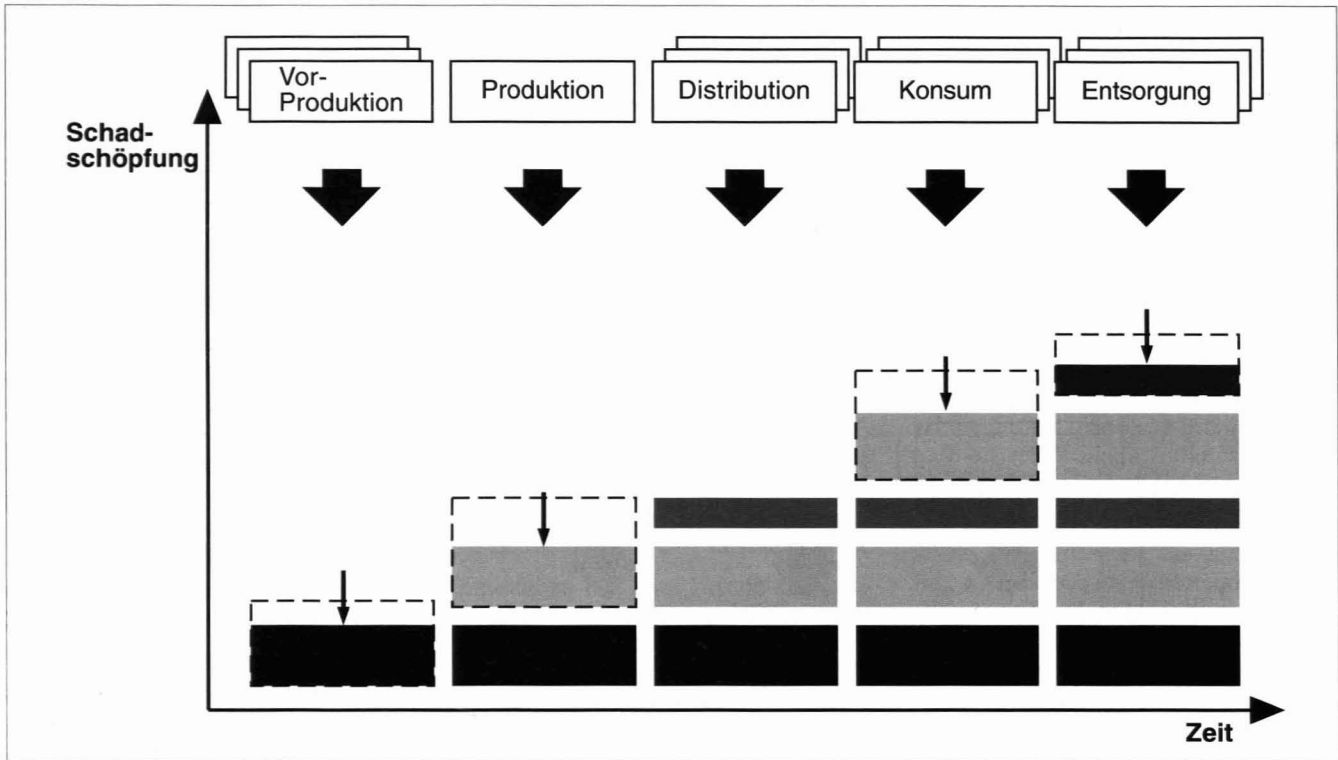


Abb. 3: Schadschöpfungskette Stufe II

markt zugeführt, mit Primärrohstoffen verschnitten und in Neuautos oder artfremden Produkten weiterverwendet werden.

In beiden Fällen mindert die Verwertung von Sekundärrohstoffen die Umweltbelastung aus der Vorproduktion, selbst wenn die Anteile in der Anfangsphase noch gering sind. Auf der Stufe II (n+1) ist daher die Schadschöpfung der Vorproduktion kleiner als auf der Stufe I. Diese dynamisierte Betrachtung wollen wir mit Abb. 3 symbolisieren.

In einer dynamisierten Betrachtung gilt es an dieser Stelle zu berücksichtigen, daß wir auf allen Ebenen des Produktionsprozesses systematisches Umweltmonitoring betreiben, Stoff-, Energie- und Umweltbilanzen erstellen und sie als Hilfsmittel zur Erzeugung von Nega-Produkten einsetzen, also von Produkten, die bei gleicher Wertschöpfung weniger Inputfaktoren (Energie, Ressourcen) benötigen, mithin eine deutlich geringere Schadschöpfung aufwei-

den, niedrige Verbrauchswerte und umweltverträgliche Materialien in der Gunst der Käufer einen immer höheren Stellenwert einnehmen, steht zu erwarten, daß die zukünftigen Produkte in der Gebrauchsphase weniger umweltbelastend sein werden als ihr Vorläufer.

So läßt sich die diesbezügliche symbolische Reduzierung der Schadschöpfung in unserem Schaubild erklären. Die Schadschöpfung der ersten Stufe im Bereich Entsorgung wird auf alle Fälle reduziert, wenn in Stufe II (und folgende) die Sammlung, Zerlegung, Aufbereitung sortenreiner Materialfraktionen und Aufarbeitung wiederverwendbarer Werkteile Platz greift.

Je höher der Anteil der wiederverwertbaren Fraktionen und Werkstücke geschraubt werden kann, desto größer sind die ökonomischen Vorteile der Demontage.

Wird dieser Prozeß zyklisch wieder und wieder durchlaufen, wird die damit einhergehende Steigerung der Öko-Produktivität durch geeignete informati-

würde.

In der Computerbranche, wo die Produkt-Lebens-Zyklen zwischen 3 – 5 Jahren liegen und der Wechsel von einer Modellgeneration zur nächsten nur 9 Monate braucht, ist der Öko-Computer schneller in greifbarer Nähe als in der Automobilbranche mit einem Produkt-Lebens-Zyklus von 5 – 10 Jahren und einem Modellwechsel etwa alle 36 Monate.

Gleichwohl, die Bereitschaft, sich auf diesen Pfad zu begeben und die Tools zur Kontrolle zu installieren, heißt schon die halbe Wegstrecke hinter sich gebracht zu haben.

4. Was ist die Vision?

Platt ausgedrückt, die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie in der Auseinandersetzung mit den Japanern und Amerikanern. Konkret:

Die Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke Knoch, Kern & Co

Mit Tradition, Kompetenz und Qualität



Österreichs Bauwirtschaft hat in den letzten Jahrzehnten eine entscheidende Entwicklung von der Quantität zur Qualität vollzogen. Gestiegene Ansprüche an die bauphysikalische und baubiologische Eignung von Baustoffen, die Einführung neuer Bautechniken und eine stärker an sozialen und ökologischen Faktoren orientierte Baugesinnung haben auch die Baustoffindustrie vor neue Herausforderungen gestellt.

Die Wietersdorfer & Peggauer Zementwerke haben sich diesen Herausforderungen gestellt: Im engen Kontakt zwischen den Bauunternehmen und w&p als Baustoffproduzenten entstanden wechselseitige Anregungen, die sich nun im Baustoffprogramm und in der Erzeugungs-Technologie widerspiegeln.

Das Werk Wietersdorf in Klein St. Paul in Kärnten ist Produktionsstätte für alle Erzeugnisse der Wietersdorfer & Peggauer. Das Werk Peggau, nördlich von Graz, erzeugt neben Zementen vor allem Fertigputze und Fertigbindemittel.

Unter der Dachmarke Baumit werden gemeinsam mit den Wopfinger Stein- und Kalkwerken Baukalke, Fertigmauermörtel, Sand- und Dämmputze, Sanierputze und Edelputze vertrieben.

Von 1893 in die Zukunft

1893 gründeten die Brüder Knoch in Wietersdorf die Wietersdorfer Zementwerke Phil. Knoch & Cie und damit den Stammbetrieb.

Ein ebenfalls 1893 gegründetes Kalkwerk in Peggau übernahm Alois Kern

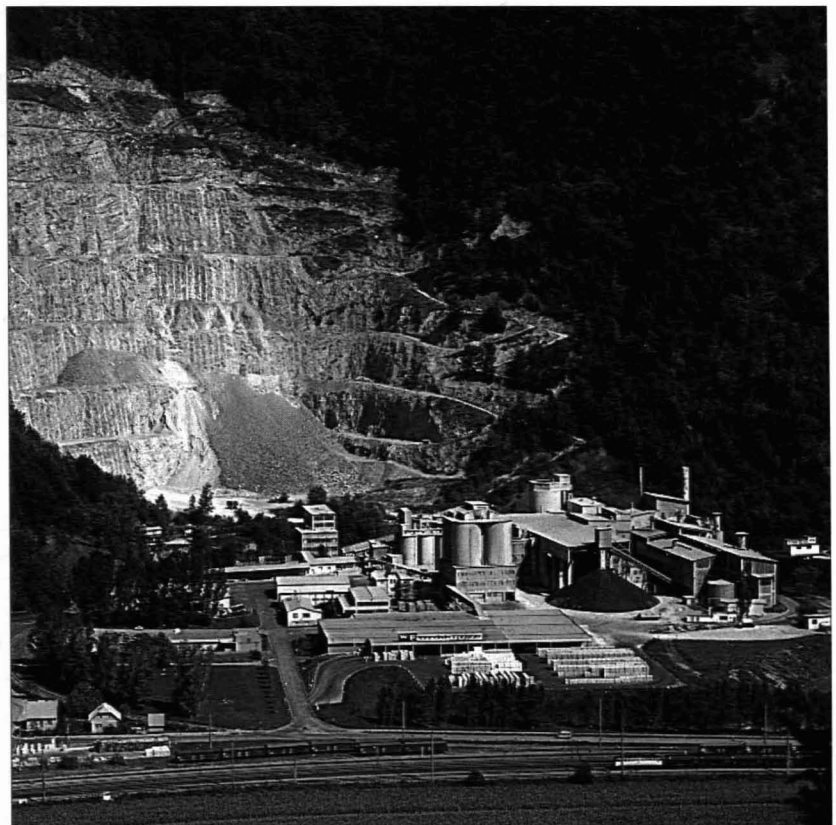
1949 und baute es zu einem modernen Produktionsbetrieb aus.

1987 wurden die Wietersdorfer Zementwerke und die Peggauer Zementwerke, die schon seit Jahren als w&p Firmengruppe verbunden waren, zu einem Unternehmen verschmolzen.

Produktion und Umwelt

Die Wietersdorfer & Peggauer haben in den letzten Jahren vor allem in zwei Bereichen große Investitionen getätigt: Die Erhöhung des Automa-

tisierungsgrades und der sorgsame Umgang mit Energie und Umwelt. Viele Schritte des Produktionsablaufes wurden mechanisiert und werden nun elektronisch gesteuert, was eine exakte Dosierung aller Materialkomponenten und die Erhöhung des Wirkungsgrades im Energie-Einsatz ermöglicht. Moderne Filteranlagen vermindern die Emissionen, bauliche Maßnahmen im Bereich der Förder- und Lagereinrichtungen führten zu einer deutlichen Herabsetzung der Staubentwicklung. Neben Öl, Kohle und Gas werden auch Altreifen und Altöle als Brennstoffe verwendet und schonen so die Energiereserven.





1. Zur Steigerung der Öko-Produktivität gilt es, ein Öko-Controlling als Querschnittsaufgabe analog der Qualitätssicherung zu implementieren. Es muß sich durch alle Funktionsbereiche und zwar von der Wiege bis zur Bahre und darüber hinaus ziehen.
2. Es gilt, die aktuelle Produktgeneration so weiterzuentwickeln, daß sie umweltverträglich zu verwenden, zu verwerten, aufzubereiten und (stofflich) wieder einzusetzen sind.
3. Die Produktionsverfahren müssen hinsichtlich ihrer Energie- und Rohstoffeffizienz optimiert werden und gleichzeitig Recyclingwege ermöglichen.
4. Material-, Energie- und Stoffflußbilanzen sollten durch ganzheitliche Bilanzierung transparent und für Entscheidungsfindungen und konsequente Umsteuerung in Richtung

Öko-Produktivität nutzbar gemacht werden.

5. Es reicht nicht, einzelne Bereiche alleine zu ökologisieren, etwa die Verfahren oder das Produkt oder die Entsorgung. Total Ecological Commitment (TEC) bedeutet das synchrone Angehen ökologischer Fragestellungen über alle Funktionsbereiche und über mehrere Produkt-Lebens-Zyklen hinweg. Es zieht sich von den Geschäftszielen durch die Prozesse und Infodisse bis hin zur Ebene der Informationssysteme. (Abb. 4)

(Die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit durch konsequente und simultane Ökologisierung der industriellen Wertschöpfungskette bei gleichzeitiger Reduzierung der Kosten.)

6. Ein betriebliches Umwelt-Informationssystem (BUIS) soll parallel

- dazu aufgebaut werden und helfen
- die relevanten Daten automatisch zu erheben,
 - die Informationsflüsse zu verbessern,
 - die Schwachstellen zu identifizieren,
 - den Zielerreichungsgrad zu messen und
 - die Ergebnisse zu dokumentieren.

Es dient der Effizienzsteigerung im Innen- und der Dokumentation gesetzlicher und/oder administrativer Anforderungen im Außenverhältnis.

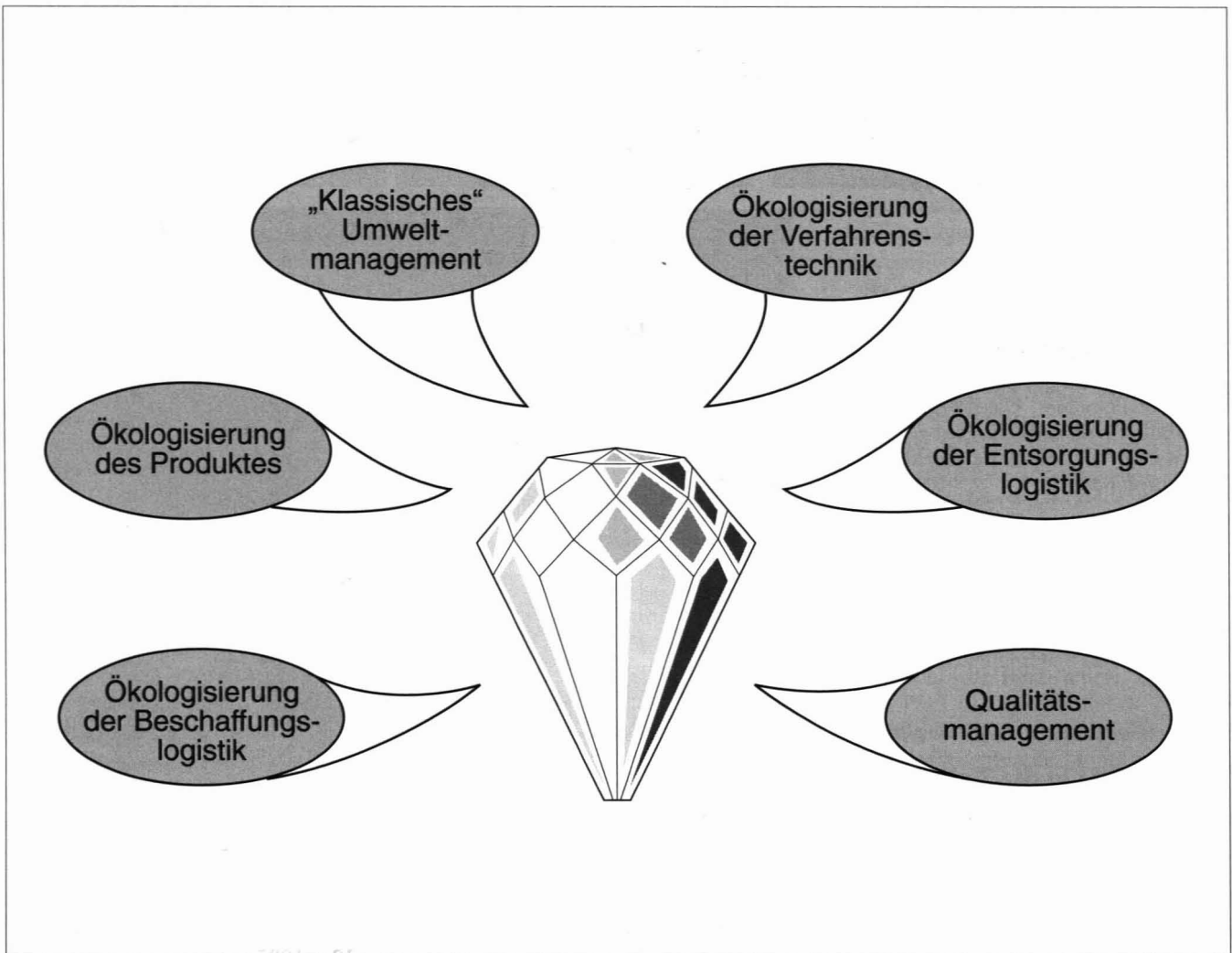


Abb. 4: Verschiedene Facetten eines Juwels¹

¹ Die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit durch konsequente und simultane Ökologisierung der industriellen Wertschöpfungskette bei gleichzeitiger Reduzierung der Kosten.