

# **Expertenkommission "Kunststoffindustrie in Niedersachsen am Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung"**

## **Abschlussbericht**

Herausgeber:  
Niedersächsisches Umweltministerium  
Archivstr. 2, 30169 Hannover

November 1999

Gedruckt auf Recycling-Papier

Diese Broschüre darf, wie alle Publikationen der Landesregierung,  
nicht zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden.

## Vorwort

Kunststoffe sind zweifellos eine bahnbrechende Werkstoffentwicklung dieses Jahrhunderts. Die vielfältigen, nahezu unbegrenzten Möglichkeiten zur Eigenschaftsänderung und damit zur Funktionsanpassung machen Kunststoffe zu einem unentbehrlichen Werkstoff in unserer Industriegesellschaft. Mit diesem Werkstoff ist ein großes Innovationspotential für den Standort Niedersachsen im nächsten Jahrhundert verbunden. Gleichzeitig werden aus dem AGENDA 21-Prozess Forderungen nach einer nachhaltigen Entwicklung unserer Industriegesellschaft abgeleitet. Diese beiden Momente haben das Niedersächsische Umweltministerium Anfang 1997 zur Initiative bewegt, eine Expertenkommission „*Zukunft der Kunststoffindustrie in Niedersachsen am Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung*“ zusammenzurufen, die diese Nachhaltigkeitsanforderungen für die Kunststoffindustrie in Niedersachsen konkretisieren sollte. Die Kommission ist damit ein wichtiger Baustein in dem Maßnahmenkatalog des Landes zur AGENDA 21. Erstmals ist mit der Einrichtung dieser Kommission der Versuch unternommen worden, die z.T. sehr abstrakte Nachhaltigkeitsdiskussion von der internationalen und nationalen Ebene auf die Ebene einer Wirtschaftsbranche zu übertragen. Die Kommission hat hierbei mit der Einführung eines von externen Experten moderierten Dialogprozesses einen bemerkenswerten Weg beschritten. Allein die Tatsache, dass es gelungen ist, diesen Prozess im Rahmen eines gemeinsam von dem Verband der Kunststoffherstellenden Industrie (VKE), der IG Bergbau, Chemie, Energie (IGBCE) und dem Niedersächsischen Umweltministerium finanzierten Projektes überhaupt einzuleiten, spricht für sich.

Ein ganz wesentliches Ergebnis dieser Expertenkommission ist darin zu sehen, dass ein solcher Moderationsprozess mit einer heterogen zusammengesetzten Gruppe (Kunststoffindustrie, Gewerkschaften, Wissenschaften, Umweltverbände, Verwaltung) mit sehr unterschiedlichen Interessenlagen begonnen wurde und zu weiterführenden Erkenntnissen führte.

Für das Niedersächsische Umweltministerium war die Arbeit in und mit dieser Kommission ein erster wichtiger Schritt bei der Suche nach geeigneten Wegen und Lösungen, wie die Nachhaltigkeitsdiskussion mit einem Industriezweig und den verschiedenen Akteuren konkret geführt werden kann und sollte.

Die Kommission hat mit ihren Empfehlungen wie z.B. zur Einrichtung eines Kunststoffzentrums oder zur Einleitung einer Kunststoffinitiative Niedersachsen in Analogie zur Landesinitiative „Bio-Regio N“ sehr weitreichende Empfehlungen ausgesprochen. Die Empfehlungen der Kommission und ihrer Arbeitskreise sprechen als Adressaten jedoch nicht nur die Niedersächsische Landesregierung, sondern auch direkt die betroffene Kunststoffindustrie, aber auch Wissenschaft und Verbände an.

Der Stellenwert der Arbeit der Expertenkommission wird sich letztendlich daran messen lassen müssen, in welchem Umfang es gemeinsam gelingt, diese Empfehlungen auch tatsächlich mit Leben zu erfüllen.

**Wolfgang Jüttner**

*Nds. Umweltminister*

## Vorwort

Die Expertenkommission „Kunststoffindustrie in Niedersachsen am Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung“ beim Niedersächsischen Umweltministerium legt zum Ende ihrer Tätigkeit den Abschlußbericht vor, der das Leitbild einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung weiter konkretisiert. Es war für alle Mitglieder der Kommission von Anfang an unumstritten, während die Wege dahin kontrovers diskutiert wurden. So ist es angesichts der gewünschten und zu initiiierenden strukturellen Veränderungen nicht überraschend, dass die Expertenkommission nicht nur ökologische, sondern auch ökonomische und soziale Kriterien zugleich in die Waagschale geworfen hat.

Wie sieht eine umweltverträgliche Kunststoffindustrie der Zukunft aus? Wie sind die ökonomischen und sozialen Ziele zu definieren? Welche Informationsinstrumente benötigen wir dazu? In welchem Umfang sind Stoffstromanalysen, von der Gewinnung des Rohstoffes bis zum Ende des Produkts, seiner Wiederverwertung oder Beseitigung hilfreich?

Die Zielsetzung der Expertenkommission „Kunststoffindustrie in Niedersachsen am Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung“ beim Niedersächsischen Umweltministerium war ehrgeizig. Es sollten neue Wege und Lösungen erarbeitet werden, die die Zukunft der Kunststoffindustrie in Niedersachsen beschreiben. Wobei die sozio-ökonomischen Bedingungen als wichtigste Referenzfragen angesehen wurden. Es war aufregend, möglicherweise neue Wege zu denken, aber wie konnte man neue Konzepte, neue Strategien und neue Instrumente liefern? Auf welcher Ebene sollten wir die Zusammenhänge ansiedeln, die der Brundtland-Bericht genannt hatte? Hätten wir lediglich die konkreten Fakten der industriellen Entwicklung der Kunststoffindustrie dargestellt und sie möglicherweise für die Zukunft weitergerechnet, dann hätten wir nur wiederholt, was renommierte Institutionen längst analysiert und publiziert haben. Wir wollten einen Quantensprung nach vorne machen. Dann sind interdisziplinäres Wissen, ein fächerübergreifendes Verständnis von Problemen und integrierte Politiken gefragt. Unsere Kommission war sich einig, dass wir keine Lösungsansätze für die Zukunft der Kunststoffindustrie finden, wenn wir innerhalb der Grenzen Niedersachsens und innerhalb der Grenzen einzelner Fachdisziplinen bleiben würden. Die Aufgabe erforderte Analysen der wichtigsten Bestandteile des Rahmenmodells **nachhaltige Entwicklung** sowie Vorschläge dazu.

In den drei Jahren, in denen die Kommission arbeitete, ist das Konzept der nachhaltigen Entwicklung in all unsere Arbeitsbereiche, Arbeitskreise und Phasen eingedrungen. Nach

und nach kristallisierte sich heraus, dass nachhaltige und zukunftsverträgliche Entwicklung eine Kombination von Rechten und Pflichten ist, die klare Fingerzeige sowohl für die Industrie, für die Entscheidungsträger als auch für die dynamischen Bestandteile der Zivilgesellschaft sind. So wurde die Rolle und Bedeutung der einzelnen Akteure in der Produktkette von der Herstellung bis zur Verwertung oder Beseitigung intensiv beleuchtet. Der Eigenverantwortung der direkten Akteure kommt in diesem Prozess eine entscheidende Rolle zu. Dies umfasst die Übernahme der Verantwortung für die Produkte vom Produzenten bis zum Handel. Selbst Versicherungen und Banken sind indirekte Akteure in dieser Kette. Konsumenten und Arbeitnehmer können durch Nachfragemacht und Mitgestaltung in den Unternehmen die Veränderungen der Wirtschaft in erheblichem Maße vorantreiben. Dazu sind Informationen unerlässlich, die die Akteure befähigen, zukunftsverträgliche Entscheidungen zu treffen.

Der Gedanke der „einen Erde“ wird an keiner Stelle so deutlich wie beim intensiven Nachdenken über Stoff- und Energieeffizienz, beim Nachdenken über die Frage, wie wir die Kunststoffindustrie der Zukunft vorbildhaft gestalten können, damit wir gemeinsam in einem neuen Wohlstandsmodell unsere Bedürfnisse befriedigen können und zugleich unseren Kindern und Kindeskindern eine lebensfähige Welt und gleiche Entwicklungschancen hinterlassen.

Eine Lektion, die wir lernen mussten, war zugleich auch ein Warnsignal. In allen Arbeitskreisen stießen wir auf Signale für einen wachsenden Widerstand gegen alle Institutionen, die mit vorgefertigten Rezepten die Nachhaltigkeit beschreiben wollten, dabei aber die Komplexität des Themas oder gar der Lebensbedingungen der Menschen übersahen.

Deshalb hat die Expertenkommission auch nicht bisherige Konzepte zur Nachhaltigkeit den einzelnen Arbeitskreisen übergestülpt, sondern hat nach langen und harten Diskussion einen moderierten Prozess für sinnvoll erachtet, in dem sie ihre Vorstellungen von Nachhaltigkeit an den bisherigen Konzepten spiegeln konnten. Mir wurde wieder einmal klar, wie weit verbreitet die Mentalität der Spezialisierung noch immer ist und wie oft sie neues Denken und Handeln behindert. Deshalb ist als wesentliches Ergebnis der Prozesscharakter dieser Arbeit hervorzuheben. Wir haben an einer Methode ausprobiert, wie ein möglicher Weg in die Nachhaltigkeit aussehen kann, den es lohnt, weiterzugehen. Wie es sich auch in der Kommission zeigte, war und ist dies kein leichtes Vorgehen.

Ich wünsche mir, dass unser Versuch, zukünftige Pfade für die Kunststoffindustrie zu beschreiben, zu Maßnahmen auf allen Ebenen anregt. Zu eigenständigen Aktionen der Industrie und aller anderen Akteure in der Kunststoffkette. Außerdem wünsche ich mir, dass es noch mehr Anstrengungen der Menschen gibt, die nach alternativen Konzepten suchen. Noch mehr Bemühungen – und sei es nur aus Eigeninteresse - von Wirtschaftsunternehmen, um die sozialen, ökologischen und ökonomischen Anforderungen miteinander zu verbinden; Entwürfe der Wissenschaftlergemeinschaft, den systematischen Ansatz besser auszuarbeiten, damit der Begriff der Nachhaltigkeit und der darin enthaltene Aspekt der Lebensqualität besser verstanden wird. Ich wünsche mir, dass Modellprojekte in diesem Zusammenhang kreativ vorangetrieben werden und schließlich die Bereitschaft der Politiker, auch all das ernst zu nehmen und in Handeln umzusetzen; denn es gibt – wie der Bericht zeigt - gute Gründe dafür, sich dem Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung anzunehmen und es mit stützenden Rahmenbedingungen zu flankieren.

Mein Dank gilt an dieser Stelle allen Mitgliedern der Expertenkommission und der Arbeitskreise, Herrn Arno Fricke vom Nds. Umweltministerium, der mir in der Geschäftsführung und dem Vorsitz hilfreich zur Seite stand, sowie meiner Mitarbeiterin Frau Evelyn Gnahs von der IGBCE:

Hannover, Oktober 1999

Dr. Bernd Heins

Vorsitzender der Expertenkommission

## Inhaltsverzeichnis

<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>1. Bedeutung der Kunststoffindustrie in Niedersachsen - Status quo und Perspektiven</b> -.....	<b>3</b>
1.1 Produktion, Verbrauch und Abfall von Kunststoffen in Deutschland 1997.....	4
1.2 Entwicklung der Kunststoffindustrie in Niedersachsen.....	8
1.3 Biologisch abbaubare Kunststoffe.....	8
1.4 Forschung und Entwicklung.....	9
1.5 Organisationsstrukturen.....	9
1.6 Zusammenfassung.....	11
<b>2. Einführung in die Nachhaltigkeitsdiskussion und Konkretisierung auf Branchenebene und Unternehmen</b> .....	<b>11</b>
2.1 Nachhaltigkeitsdenken - von der Makro- zur Mikro-Ebene.....	11
2.2 Konkretisierung des Nachhaltigkeitsgedankens für die Kunststoffbranche.....	13
2.2.1 Einnehmen einer pro-aktiven Rolle.....	14
2.2.2 Erarbeitung einer branchenweiten Nachhaltigkeitsstrategie und eines prototypischen Nachhaltigkeitsberichtes.....	14
2.2.3 Verpflichtung auf branchenweite Nachhaltigkeitsziele und Umsetzungsmaßnahmen.....	16
2.2.4 Erarbeitung eines branchenweiten Indikatorensystems.....	16
2.3 Konkretisierung des Nachhaltigkeitsdenken auf der Unternehmensebene.....	17
2.3.1 Festlegung auf eine Unternehmens-Agenda.....	18
2.3.2 Ausrichtung der Unternehmensstruktur und des Managementsystems.....	19
2.3.3 Nachhaltige Produkte und Verfahren.....	20
2.3.4 Festlegung von Nachhaltigkeitszielen und zielführenden Massnahmen.....	20
2.3.5 Initiativen und Selbstverpflichtungen.....	20
2.3.6 Erstellung von Nachhaltigkeitsberichten.....	21
2.3.7 Dialog und Kooperationen.....	21

<b>3.</b>	<b>Im Dialog: Kriterien und Anforderung an biologisch abbaubare Kunststoffprodukte.....</b>	<b>22</b>
3.1	Der Dialogprozess im Überblick.....	22
3.2	Vorbereitung des Dialog- und Moderationsprozesses im AK1, AK2 und AK3 .....	22
3.3	Der Dialogprozess im AK1 und AK3 – ein Review .....	26
3.4	Der Moderationsprozess im AK2 – Zielsetzung und Methodenanwendung.....	26
3.4.1	Kurzbeschreibung von PROSA - Product Sustainability Assessment - .....	27
3.4.2	Exemplarische Anwendung von PROSA im AK2.....	28
3.5	Kritische Reflektion des Moderationsprozesses .....	36
<b>4.</b>	<b>Schlussfolgerungen und Empfehlungen der Kommission .....</b>	<b>40</b>
4.1	Allgemeine Schlussfolgerungen und Empfehlungen .....	40
4.2	Schlussfolgerungen und Empfehlungen aus den Arbeitskreisen .....	42
4.2.1	Schlussfolgerungen und Empfehlungen des AK1 .....	42
4.2.2	Schlussfolgerungen und Empfehlungen des AK2.....	44
4.2.3	Schlussfolgerungen und Empfehlungen des AK3.....	51
<b>5.</b>	<b>Endnoten.....</b>	<b>54</b>
<b>6.</b>	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>57</b>
<b>7.</b>	<b>Anhang 1 – Mitglieder der Expertenkommission.....</b>	<b>60</b>
<b>8.</b>	<b>Anhang 2 – Abschlußberichte der Arbeitskreise 1, 2 und 3.....</b>	<b>62</b>



## Einleitung

Der vom Nieders. Umweltministerium eingerichtete Runde Tisch und die Expertenkommission „Zukunft der Kunststoffindustrie in Niedersachsen“ haben ihre Arbeit im August 1995 abgeschlossen und in einem Abschlussbericht (Stand September 1995) dokumentiert. Die Zusammenarbeit im Runden Tisch wie auch in der Expertenkommission ist als außerordentlich offen und konstruktiv bewertet worden. Aus diesem Grunde und vor dem Hintergrund der aus der AGENDA 21 hergeleiteten Forderungen nach einer nachhaltigen Entwicklung hat das Nieders. Umweltministerium entschieden, die Arbeit dieser beiden Gremien in einer neuen Expertenkommission „Kunststoffindustrie in Niedersachsen am Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung“ fortzuführen.

### Auftrag der Expertenkommission

Der Arbeitsauftrag der Expertenkommission erstreckt sich im wesentlichen auf folgende *vier* Themenbereiche:

1. Kunststoffverwertung in Niedersachsen,
2. biologisch abbaubare Kunststoffe in Niedersachsen,
3. Kunststoffherstellung und –verarbeitung in Niedersachsen,
4. Rahmenbedingungen und Handlungsoptionen für die nachhaltige Entwicklung einer zukunftsfähigen Kunststoffindustrie in Niedersachsen.

Dabei soll die Expertenkommission die wirtschaftliche Bedeutung der unter den Ziffern 1 bis 3 genannten Kunststoffbranchen und ihr zukünftiges Entwicklungspotential für Niedersachsen unter Berücksichtigung der nationalen und internationalen Entwicklungen aufzeigen. Auf dieser Basis sollen dann Handlungsempfehlungen für das Land Niedersachsen mit Blick auf eine nachhaltige Entwicklung der Kunststoffindustrie erarbeitet werden.

Die Mitglieder der Expertenkommission setzen sich aus Vertretern der Wirtschaft, der Gewerkschaften, der Umweltverbände, der Wissenschaft und der Verwaltung (Nieders. Ministerium für Wirtschaft, Technologie und Verkehr und Nieders. Umweltministerium) zusammen (siehe Anhang). Geschäftsführung und Vorsitz der Kommission liegen bei Herrn Dr. Bernd Heins von der IG Bergbau, Chemie und Energie (IG BCE).

Die Kommission hat sich am 21.01.1997 konstituiert und insgesamt 7-mal getagt. Zur Erfüllung der Aufgabenstellung sind zunächst 3 Arbeitskreise eingerichtet worden:

- AK1 „Kunststoffverwertung“
- AK2 „Biologisch abbaubare Kunststoffe“
- AK3 „Kunststoffherstellung und –verarbeitung“.

Die Abschlussberichte der Arbeitskreise sind als Anhang beigefügt und damit Bestandteil dieses Schlussberichtes der Expertenkommission.

Die Expertenkommission sieht es als ihre wesentlichen Aufgaben an,

- die Arbeiten der Arbeitskreise eng zu begleiten und zu koordinieren, um Überschneidungen zu vermeiden und Anregungen für die weiteren Arbeiten geben zu können;
- i.S. der Aufgabenstellung Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Entwicklung einer zukunftsfähigen Kunststoffindustrie in Niedersachsen zu erarbeiten, die gleichzeitig Grundlage für die Arbeit der drei Arbeitskreise sein sollen.

Um den Koordinierungsauftrag optimal wahrnehmen zu können, sind die Arbeitskreisvorsitzenden gleichzeitig Kommissionsmitglieder.

Im Hinblick auf die Entwicklung von Rahmenbedingungen hat die Kommission eine Anhörung von Vertretern der Umweltverbände, der Wissenschaften und der Wirtschaft zu dem Thema „Nachhaltige Entwicklung der Kunststoffindustrie in Niedersachsen“ durchgeführt.

Die Anhörung zeigte, dass dieses Thema von den Referenten sehr unterschiedlich verstanden wird, dass aber auch innerhalb der Kommission ein sehr unterschiedliches Verständnis vorherrschte. Vor diesem Hintergrund und um die Anbindung an die allgemeine und internationale und sich schnell entwickelnde Nachhaltigkeitsdiskussion zu gewährleisten, wurde eine Experten-Gruppe (als ein vierter AK „Nachhaltigkeit der Kunststoffindustrie“) einberufen und ein Projektauftrag an das Öko-Institut und das Wuppertal Institut vergeben. Die beiden Institute hatten dabei die Aufgabe,

- eine allgemeine Einführung in die Nachhaltigkeitsdiskussion zu geben (z.B. Umsetzungskonzepte, Vorschläge für Nachhaltigkeitsziele und Indikatoren) und diese für die Kunststoffbranche, ihre Unternehmen und ausgesuchte Produkte zu konkretisieren (vgl. Kapitel 2);
- durch ein Review der Zwischenberichte der Arbeitskreise diese auf möglicherweise ergänzungsbedürftige Nachhaltigkeitsaspekte aufmerksam zu machen (vgl. Kapitel 3.2);
- den angestrebten Prozess des "Denken in Nachhaltigkeitskategorien" durch Teilnahme an den laufenden Sitzungen der drei Arbeitskreise AK1, AK2 und AK3 zu unterstützen. Hierfür wurden folgende Schwerpunkte gesetzt:
  - Abstimmung der Festlegung von Nachhaltigkeitszielen und -indikatoren in AK2 und AK3 (vgl. Kapitel 3.5),

- Begleitung einer exemplarischen Nachhaltigkeitsanalyse von biologisch abbaubarer Kunststoff-Produkten im AK2 mit der "Product Sustainability Assessment" (PROSA) Methodik (vgl. Kapitel 3)
- Schlußfolgerungen und Empfehlungen für weitere Schritte und Weiterentwicklungen für den Bereich der biologisch abbaubaren Kunststoffe und der Kunststoffbranche insgesamt zu formulieren (vgl. Kapitel 4).

Das Ergebnis dieser Untersuchung ist dokumentiert und ist Grundlage der Kapitel 2 und 3.

Kapitel 1 gibt einen zusammenfassenden Überblick über die von den Arbeitskreisen 1, 2 und 3 erarbeiteten Fakten über die wirtschaftliche Bedeutung der Kunststoffindustrie in Niedersachsen.

Nachfolgendes Kapitel 2 gibt eine Einführung in die Nachhaltigkeitsdebatte. Die Darstellungen in Kapitel 2.1 ergaben sich aus einem Literatur-Review, die konzeptionellen Arbeiten in Kapitel 2.2 und 2.3 zeigen auf, wie eine Konkretisierung der Nachhaltigkeitsdiskussion auf Branchen- und Unternehmensebene erfolgen kann. Die methodische und praktische Begleitung der Nachhaltigkeitsanalyse wird im Kapitel 3 wiedergegeben.

## **1. Bedeutung der Kunststoffindustrie in Niedersachsen – Status quo und Perspektiven -**

Zur Einordnung der Bedeutung der Kunststoffindustrie (Herstellung und Verarbeitung von Kunststoffen) in Niedersachsen wurden Angaben des Statistischen Landesamtes Niedersachsen sowie Erhebungen des Wirtschaftsministeriums Niedersachsen im Rahmen dieser Expertenkommission herangezogen. Bei Fehlen länderspezifischer Daten wurde auf entsprechende Angaben für die Bundesrepublik Deutschland zurückgegriffen.

### 1.1 Produktion, Verbrauch und Abfall von Kunststoffen in Deutschland 1997

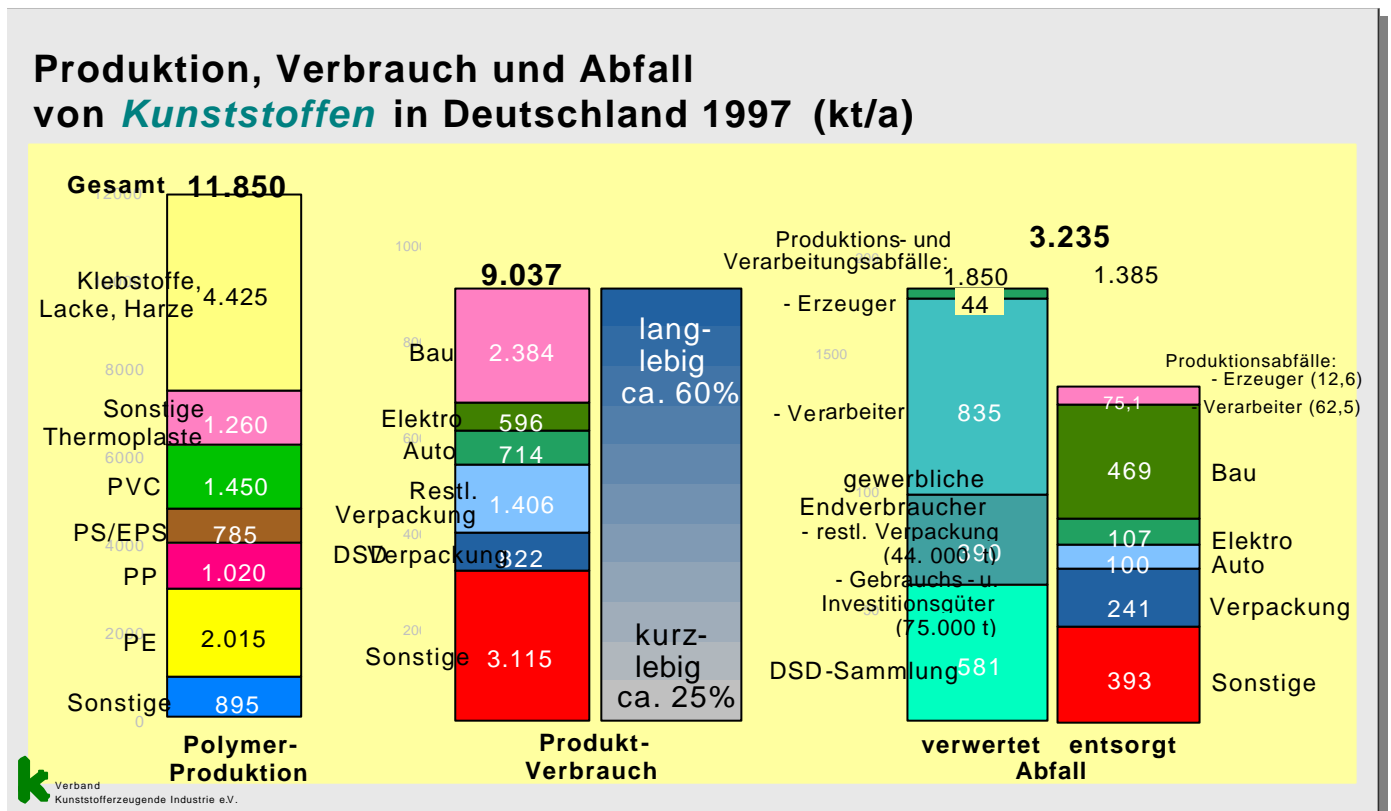


Abbildung 1 gibt einen Überblick über den Stoffstrom der Kunststoffe in der Bundesrepublik Deutschland.

In Niedersachsen waren 1997 224 Betriebe mit mehr als 30.000 Beschäftigten mit der Herstellung oder Verarbeitung von Kunststoffen beschäftigt. In der Kunststoffherzeugung waren 16 Betriebe mit rund 2400 Mitarbeitern beschäftigt, in der Kunststoffverarbeitung 208 Betriebe mit mehr als 28.000 Beschäftigten. Eine Übersicht der Betriebe gibt Tabelle 1.

**Tabelle 1**

Hersteller von Kunststoffen in Niedersachsen 1998; oftmals nur Teilbereiche des Gesamtunternehmens (Quelle: Nds. MW 1998)

Konzern/Firma	Ort	Produkte
<b>Beschäftigtenklasse 700 - 2.000</b>		
DOW Deutschland Inc.	Stade	Zwischenprodukt Propylenoxid und Isocyanat für Polyurethane, Polycarbonat, Methylcellulose, Chlor. Polyethylen
Remmers AG	Löningen	Bauchemie
Elastogran GmbH	Lemförde	Polyurethane
Wolf Walsrode AG	Bomlitz	Spezialitäten (Zellulosederivate)
<b>Beschäftigtenklasse 300 – 699</b>		
EVC (Deutschland) GmbH	Wilhelmshaven	monomeres Vinylchlorid/PVC
Hagedorn AG	Osnabrück	chemische Erzeugnisse
<b>Beschäftigtenklasse 100 – 299</b>		
Neynaber Chemie GmbH	Loxstedt	Kunststoff-Additive
Morton International GmbH	Osnabrück	Polyurethane
Fama und Famin GmbH & Co.	Hannover	Fußbodenchemikalien
DSM Kunstharze GmbH	Meppen	chem. Erzeugnisse
Langert & Co. GmbH	Ritterhude	chem. Grundstoffe
<b>Beschäftigtenklasse 20 – 99</b>		
Büfa-Werk GmbH & Co. KG	Rastede	Polyurethane
CP Polymer Technik	Ritterhude	Polyamid
EniChem Deutschland GmbH	Osnabrück	Polyurethane
Hannov. Kunsthorn KG, Busche & Co.	Hannover	Polyester, Kunststoffe für Knöpfe
Stalo-Chemicals GmbH	Lohne (Oldenburg)	k.A.

Die Tabelle zeigt, dass die Kunststoffindustrie überwiegend mittelständisch strukturiert ist, die führenden Betriebe im Bereich der Kunststoffherzeugung aber in Konzernstrukturen eingebunden sind.

Der Umsatz in den Kunststoff verarbeitenden Betrieben in Niedersachsen betrug 1997 rund DM 7,6 Mrd. Schwerpunkte der Kunststoffverarbeitung hinsichtlich der Beschäftigung weisen die Herstellung von Platten und Folien auf. Hier waren mehr als 10.000 Menschen tätig (siehe Tabelle 2). Gesonderte Zahlen über den Umsatz der Kunststoff-Erzeuger in Niedersachsen liegen nicht vor.

Neben der Kunststofferzeugung und -verarbeitung bildet die Kunststoffverwertung einen weiteren Teilbereich der Kunststoffindustrie. Entsprechend einer vom AK1 initiierten Erhebung beschäftigten sich in Niedersachsen 59 Unternehmen, die ca. 700 Mitarbeiter in diesem Bereich beschäftigten, mit der Kunststoffverwertung. Diese Betriebe verwerteten fast 120.000 t Kunststoffabfälle. Die in Abbildung 2 dargestellte Mengenbilanz zeigt die Stoffströme auf.

**Tabelle 2**

**Betriebe, tätige Personen und Umsatz in den Regierungsbezirken nach hauptbeteiligten Wirtschaftsbereichen - Ergebnisse der Betriebe von Unternehmen mit 20 und mehr tätigen Personen - Land Niedersachsen (Quelle: NLS Stat. Berichte Niedersachsen 1994-1997)**

	1994		Umsätze im Berichtsjahr 1000 DM	1995		Umsätze im Berichtsjahr1000 DM
	Betriebe Ende September	tätige Pers.		Betriebe	tätige Pers.	
• Herstellen v. Platten, Folien usw.				54	11.574	3.670.059
• Herstellen v. Verpackungsmittel				31	3.743	831.755
• Herstellen v. Baubedarfsartikel				41	2.701	718.306
• Herstellen v. sonst. Kunststoffwaren				104	11.060	2.134.611
Herstellen v. Kunststoffwaren	239	31.309	7.401.526	230	29.078	7.354.731

	1996		Umsätze im Berichtsjahr 1000 DM	1997		Umsätze im Berichtsjahr1000 DM
	Betriebe Ende September	tätige Pers.		Betriebe	tätige Pers.	
• Herstellen v. Platten, Folien usw.	55	11.092	3.546.103	54	10.803	3.608.042
• Herstellen v. Verpackungsmittel	31	3.877	834.155	31	3.951	973.408
• Herstellen v. Baubedarfsartikel	41	2.576	689.171	42	2.556	703.142
• Herstellen v. sonst. Kunststoffwaren	100	10.587	2.184.055	101	10.748	2.315.015
Herstellen v. Kunststoffwaren	227	28.132	7.253.484	228	28.058	7.599.607

## **1.2 Entwicklung der Kunststoffindustrie in Niedersachsen**

Bis Anfang der 90-er Jahre war die Kunststoffverarbeitung eine der wenigen wachstumsstarken Industriebranchen in Niedersachsen, die Konjunkturerinbrüche unbeschadet mit hohen Wachstumsraten überstanden haben. Seit 1992 sind erste Stagnationstendenzen erkennbar (Rückgang der Beschäftigung). 1993 wurden speziell im Automobilssektor, der ca.  $\frac{1}{3}$  der niedersächsischen Kunststoffbranche ausmacht, Rückgänge auch im Umsatz verzeichnet.

Der Umsatzrückgang in 1995 gegenüber dem Vorjahr um 6,8 % steht im Zeichen der Rationalisierung und des Kostendrucks. Dieser Trend setzte sich auch im Jahr 1996 fort. Hier betrug der Umsatzrückgang gegenüber dem Vorjahr 1,4 % bzw. bei der Beschäftigtenzahl sogar 2,7 %. Dieser Trend hat sich mittlerweile umgekehrt; bereits in 1997 lag der Umsatz wieder über dem in 1994.

Typisch für die Branche waren bisher schnell wachsende Betriebe und Neugründung von Betrieben. Einige in der Statistik enthaltene Kunststoffbetriebe sind durch Branchenwechsel (z. B. von Papierverarbeitung oder Holzfenster kommend) entstanden, andere sind durch Vergrößerung oder Zuwachs der Beschäftigtenzahl auf über 20 Beschäftigte hinzugekommen. Zuwächse sind im Bereich Recycling zu verzeichnen (vgl. Zwischenbericht AK 1). Für die Zulieferer zur Automobilindustrie standen die letzten Jahre im Zeichen von Preisverfall und Internationalisierung. Internationale Anbieter treten auf dem Markt auf. Just-in-time wird immer wichtiger.

## **1.3 Biologisch abbaubare Kunststoffe**

Im Rahmen der Bedeutung als Sondergebiet der Kunststoffindustrie gewinnt durch die Diskussion um die Bedeutung nachwachsender Rohstoffe und Bioabbaubarkeit das Thema "Biologisch abbaubare Kunststoffe" immer mehr an Bedeutung. Die Expertenkommission hat sich in ihrem Arbeitskreis 2 mit diesem Thema beschäftigt. Dabei zeigte sich, dass derzeit der größte Anteil an biologisch abbaubaren Kunststoffen aus nachwachsenden Rohstoffen auf Stärkebasis zurückzuführen ist.

Obwohl die tatsächliche Produktionsmenge biologisch abbaubarer Kunststoffe zur Zeit nach Angaben der Interessengemeinschaft Biologisch Abbaubare Werkstoffe erst ca. 5.000 t/a für die Bundesrepublik Deutschland beträgt, wird mittelfristig eine Größenordnung von 100.000 t/a für möglich gehalten.

In Niedersachsen werden biologisch abbaubare Kunststoffe u. a. von PSP Papierschaum Priehs GmbH und Wolff Walsrode AG hergestellt.



Insgesamt ist derzeit festzuhalten, dass biologisch abbaubare Kunststoffe im Vergleich zu Standardkunststoffen und technischen Kunststoffen aufgrund ihrer geringen produzierten Menge bisher teuer sind. Es wird erwartet, dass bei steigender Nachfrage Produktionsmengen erreicht werden, die eine Preissenkung ermöglichen. Nach Angaben von zwei Herstellern biologisch abbaubarer Kunststoffe wurden bisher in die Produktentwicklung dieser Werkstoffe in diesen zwei Häusern fast DM 30 Mio. investiert. Anwendungen finden biologisch abbaubare Werkstoffe neben der Medizin vor allem in Bereichen der Landwirtschaft, des Gartenbaus und im Pietätsbereich. Einige Beispiele sind Pflanztöpfe, Mulchfolien und kompostierbare Abfallbeutel.

#### **1.4 Forschung und Entwicklung**

Insgesamt wird Polymerforschung an fünf Universitätsstandorten in Niedersachsen betrieben: Braunschweig, Clausthal-Zellerfeld, Göttingen, Hannover und Osnabrück. Die dort angesiedelten Institute mit Bezug zu Polymeren betreiben hauptsächlich Grundlagenforschung; die Anwendungstechnik spielt eine geringere Rolle. Forschung und Entwicklung in Bezug auf Anwendungstechnik finden in außeruniversitären und industriellen Forschungseinrichtungen sowie an Fachhochschulen, und hier mit Schwerpunkt an den Standorten Wolfsburg und Osnabrück, statt.

Eine wesentliche Bedeutung im Bereich der biologisch abbaubaren Kunststoffe spielt der F&E-Bereich. Ein Schwerpunkt bildet hierbei Braunschweig mit sieben Arbeitsgruppen.

#### **1.5 Organisationsstrukturen**

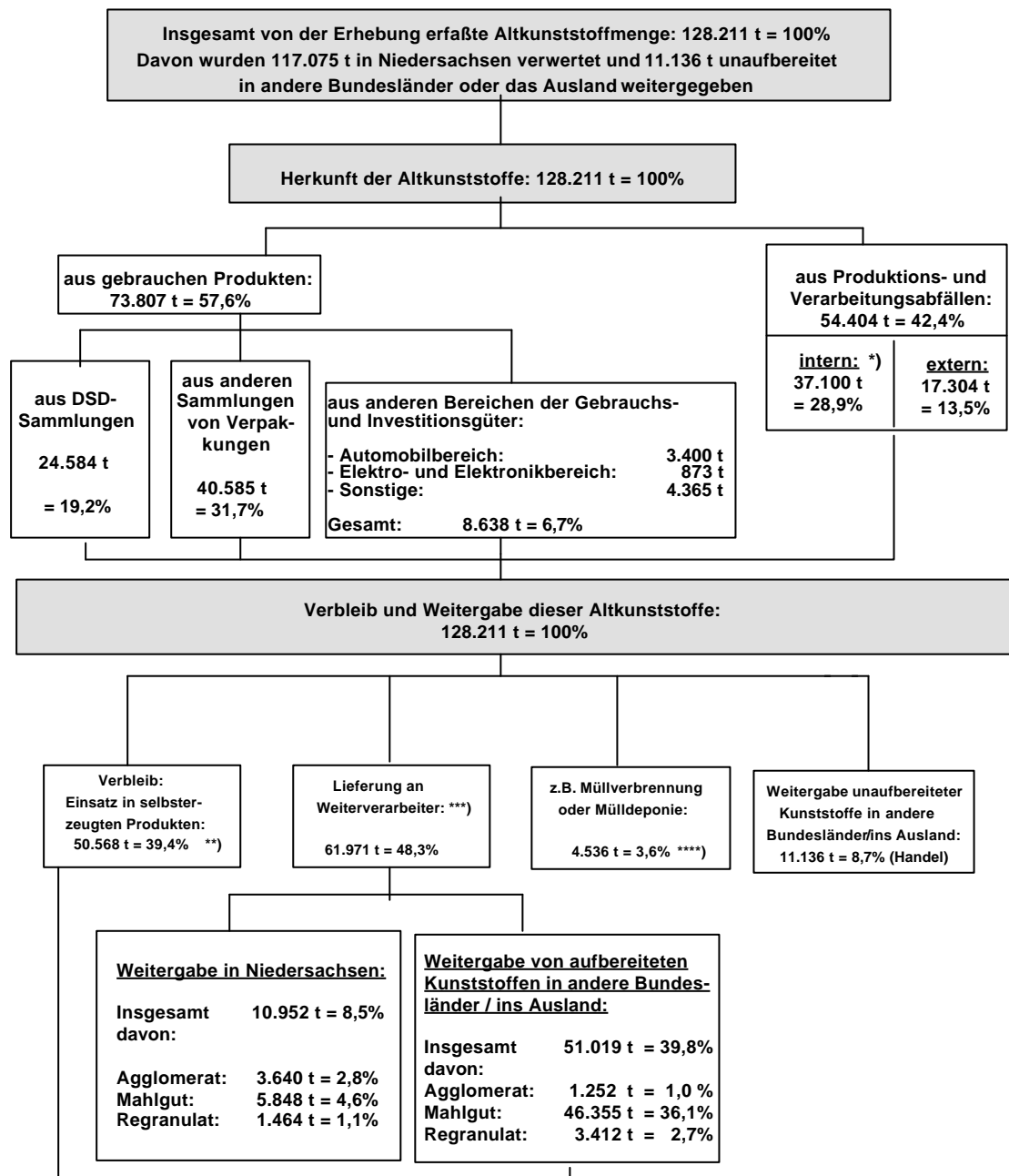
Die in der Statistik geführten 208 Betriebe der Kunststoff verarbeitenden Industrie in Niedersachsen werden wirtschafts- und sozialpolitisch durch verschiedene Verbände vertreten. Wirtschaftspolitisch wird die Kunststoff verarbeitende Industrie durch den Gesamtverband Kunststoffverarbeitende Industrie e. V. (GKV) in Frankfurt vertreten. Dieser verfügt über keine regionalen Verbandsstrukturen. Darüber hinaus sind diverse fachspezifische Wirtschaftsverbände bundesweit tätig, wie z. B. der Kunststoffrohrverband e. V. und der Industrieverband Polyurethanhartschaum e. V.

Die Hersteller von Kunststoffen in Primärform werden bundesweit vom Verband Kunststofferzeugende Industrie (VKE) vertreten. Bedingt durch die Struktur der Kunststoff erzeugenden Industrie ist eine gesonderte regionale Verbandsstruktur nicht sinnvoll.

## Abbildung 2

Kunststoffrecycling Niedersachsen 1996

### Mengenbilanz im Überblick



\*) intern: bedeutet, dass die Produktionsabfälle innerhalb derselben Firmengruppe verwertet wurden. Die interne Kreislaufführung ist darin nicht enthalten.

\*\*\*) Herstellung von Halbzeugen oder Fertigprodukten

\*\*\*\*) Vermarktung als „Werkstoff“ A, M, R

\*\*\*\*\*) Erfahrungen aus anderen Untersuchungen lassen diesen Wert als relativ niedrig erscheinen.

## 1.6 Zusammenfassung

Zusammenfassend wurde festgestellt, dass die Kunststoffindustrie einen hohen wirtschaftlichen und sozialen Stellenwert hat. Es hat sich gezeigt, dass die Kunststoffindustrie aus sich heraus Konzepte im Rahmen der Nachhaltigkeit hat und in die Praxis umsetzt. Insgesamt wird die gesamte Breite des Marktes abgedeckt. Das Spektrum der tätigen Unternehmen umfasst kleine und mittelständische Unternehmen ebenso wie konzernangehörige Werke und bildet damit eine wettbewerbsfähige und zukunftsorientierte Unternehmensstruktur.

## 2. Einführung in die Nachhaltigkeitsdiskussion und Konkretisierung auf Branchenebene und Unternehmen

Das folgende Kapitel gibt eine allgemeine Einführung in die Nachhaltigkeitsdiskussion (Kapitel 2.1). Es werden allgemeine und umsetzungsorientierte Kernanforderungen für eine nachhaltige Entwicklung dargestellt und relevante Studien, Konzepte und Zielvorschläge genannt. Im Kapitel 2.2 und 2.3 werden mögliche Aktivitäten der Kunststoffbranche bzw. der Verbandsebene und die einzelner Unternehmen auf dem Weg der Nachhaltigkeit abgeleitet.

### 2.1 Nachhaltigkeitsdenken - von der Makro- zur Mikro-Ebene

Auf der Konferenz für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro im Juni 1992 wurde das neue Leitbild der Nachhaltigen Entwicklung unter den Signatarstaaten vereinbart.

Fasst man die verschiedenen Beschlüsse, Berichte und Umsetzungsvorschläge aus sehr unterschiedlichen Quellen<sup>1</sup> zusammen, können folgende allgemeine Kernanforderungen für eine nachhaltige Entwicklung formuliert werden<sup>2</sup>.

- Integration von (nachhaltigem) Umwelt- und Ressourcenschutz einerseits und wirtschaftlicher und sozialer Entwicklung andererseits und Berücksichtigung der gegenseitigen Abhängigkeit;
- intergenerative Gerechtigkeit bzw. eine nachhaltige Entwicklung, die den Bedürfnissen der heutigen Generation entspricht, ohne die Bedürfnisse künftiger Generationen zu gefährden;
- intragenerative (globale) Gerechtigkeit und Priorität für die Deckung der Grundbedürfnisse der Ärmsten der Welt. Noch weiter gehen die Forderungen nach einem vergleichbar genutzten "Umweltraum" von Sustainable Netherland, Sustainable Germany und Sustainable Europe;
- Beschränkung des Bevölkerungswachstums;

- Änderung nicht nachhaltiger Konsum- und Produktionsstrukturen (Agenda 21-Kap. 4);
- Berücksichtigung unterschiedlicher Entwicklungswege und -notwendigkeiten bei Einhaltung genereller Richtlinien; z.B. Beschränkung des Bevölkerungswachstums in Ländern der Dritten Welt und Veränderung nicht nachhaltiger Konsumstrukturen in den westlichen Industrieländern.

Schon stärker umsetzungsorientiert oder Unterziele sind folgende Forderungen:

- Konkretisierung der Nachhaltigkeit durch Umweltziele;
- Aufstellen von Ressourcenschutzzielen und Erhalt oder Stärkung der Ressourcenbasis;
- Internalisierung externer Umweltkosten;
- Integration des Umweltschutzes in alle Bereiche;
- (öffentliche) Bereitstellung geeigneter Informationen, z.B. umweltökonomische Gesamtrechnung, Nachhaltigkeitsindikatoren; Übersicht über Stoffströme etc.;
- Etablierung oder Absicherung geeigneter Konfliktlösungsstrukturen;
- verschiedene direkte Anforderungen an den Staat wie etwa "ein Verwaltungssystem, das beweglich ist und eigene Fehler verbessern kann" oder Unterstützung der gesellschaftlichen Akteure und geeigneter Managementinstrumente.

Die Umsetzung solcher Anforderungen an die Nachhaltigkeit kann nur gelingen, wenn die Akteure auf allen Ebenen - also von der nationalen Ebene (Makroebene) über die regionale/sectorale Ebene (Mesoebene) bis hin zu einzelnen Unternehmen und Haushalten (Mikroebene) - ihren Beitrag leisten. Studien wie "Sustainable Europe"<sup>3</sup>, "Zukunftsfähiges Deutschland"<sup>4</sup>, "Hoechst Nachhaltig"<sup>5</sup>, „Bausteine für eine zukunftsfähige Entwicklung“<sup>6</sup> und die Formulierung lokaler Agenden 21 verschiedener Kommunen und Städte zeigen erste Perspektiven und Leitziele für eine nachhaltige, zukunftsfähige Entwicklung für verschiedene Akteure auf.

Verschiedene Organisationen (z.B. CSD, Eurostat, Enquete-Kommission, Forum Umwelt und Entwicklung) haben bereits Nachhaltigkeitsziele und -indikatoren auf makro-, d.h. volkswirtschaftlicher Ebene vorgestellt, die aber nicht ohne weiteres auf die Kunststoffbranche übertragen werden können. Weiter werden zur Umsetzung verschiedene Konzepte vorgeschlagen, wie z.B. „Industrieller Metabolismus“<sup>7</sup>, „Cleaner Production“<sup>8</sup>, „Faktor 4/10“<sup>9</sup>, „Öko-Effizienz“<sup>10</sup> oder „Stoffstrommanagement“<sup>11</sup>. Weiter werden national und international verschiedenste Umweltziele<sup>12</sup> und Ressourcenziele vorgeschlagen<sup>13</sup>.

Ökonomische und soziale Ziele - also die eigentlichen Entwicklungsziele - werden dagegen (im Rahmen der Nachhaltigkeitsdiskussion!) überraschend wenig diskutiert.

Während die meisten Konzepte und Zielvorschläge (unabhängig von ihrer inhaltlichen Güte) eher unverbindlich sind, sind staatlicherseits einige Umweltziele normativ festgelegt oder werden voraussichtlich normativ festgelegt werden, zumindest aber durch entsprechende Programme, Fördermaßnahmen und ggf. Gesetze gestützt.

In der programmatischen Erklärung „Nachhaltige Entwicklung in Deutschland - Entwurf eines umweltpolitischen Schwerpunktprogramms“ des Bundesumweltministerium (BMU) sind entsprechende Umweltziele und -indikatoren beschrieben (Quelle: Bundesumweltministerium (1998): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland - Entwurf eines umweltpolitischen Schwerpunktprogramms, Bonn.). Sie orientieren sich zum einen an den input-seitigen Ressourcenströmen Material-, Energie- und Flächenverbrauch, denen als Indikatoren eine große Bedeutung in einer vorsorge-orientierten Umweltpolitik zukommt. Zum anderen werden output-seitige Minderungsziele für ausgewählte Emissionen für dringend notwendig erachtet, deren schädigende Wirkung bereits belegt und als kritisch bewertet worden ist. Diese vorsorge- und nachsorge-orientierten Zielvorgaben ergänzen sich also in komplementärer Weise.

## **2.2 Konkretisierung des Nachhaltigkeitsgedankens für die Kunststoffbranche**

Nachhaltigkeit kann nicht als Programm einem Unternehmen oder einer Branche verordnet werden. Es gibt nicht *den* einen Weg des Nachhaltigen Handelns - es bestehen unterschiedliche Interessen und unterschiedliche Handlungsmöglichkeiten bei verschiedenen Akteuren. Nachhaltiges Handeln ist ein Lern- und Suchprozeß, der allerdings neuer Analyse-, Bewertungs- und Managementinstrumente und -konzepte bedarf.<sup>14</sup> Wesentliche Ansprechpartner sind in erster Linie die einzelnen Unternehmen und - für übergreifende Initiativen - die Industrieverbände. Die Zahl der insgesamt auf Branchenebene in Frage kommenden Akteure ist jedoch ungleich höher, zu nennen sind hier neben den einzelnen Unternehmen der kunststofferzeugenden<sup>15</sup> und kunststoffverarbeitenden<sup>16</sup> Industrie auch ihre Zulieferer, die Verwertungs- und Recyclingbetriebe, die Gewerkschaften (wie z.B. die IG BCE), sowie die Verbände und Arbeitsgemeinschaften (wie z.B. der Gesamtverband Kunststoffverarbeitende Industrie e.V. (GKV), der Industrieverband Kunststoffverpackungen e.V. (IK); der Verband Kunststofferzeugende Industrie e.V. (VKE) oder die Arbeitsgemeinschaft PVC und Umwelt e.V. (AgPU))<sup>17</sup>. Weitere Akteure, die direkt oder indirekt einen Einfluß haben, sind Politik und Behörden, die weiterverarbeitende Industrie (wie die Baubranche, die Fahrzeugindustrie, die Elektro- und Elektronikindustrie), Wissenschaft und Forschung, Produktdesigner, Verbraucher und Verbraucherverbände.

Nachfolgend wird zwischen möglichen Aktivitäten der Kunststoffbranche bzw. der Verbandsebene und möglichen Aktivitäten einzelner Unternehmen (Kap. 2.3) unterschieden.

Mögliche Aktivitäten auf Branchenebene<sup>18</sup> sind:

- Einnehmen einer pro-aktiven Rolle (2.2.1);
- Erarbeitung einer branchenbezogenen Nachhaltigkeitsstrategie und eines prototypischen Nachhaltigkeitsberichtes (2.2.2);
- Verpflichtung auf branchenweite Nachhaltigkeitsziele und Umsetzungsmaßnahmen (2.2.3);
- Erarbeitung eines branchenweiten Indikatorensystems (2.2.4).

### **2.2.1 Einnehmen einer pro-aktiven Rolle**

Nachhaltiges Handeln in einer Branche sollte idealerweise nicht durch staatliche Vorschriften stimuliert werden, sondern vor allem durch Selbstverantwortung, Engagement und Eigeninitiative der einzelnen Akteure einer Branche<sup>19</sup>. Sprachlosigkeit zu Themen der Nachhaltigkeit gegenüber der Öffentlichkeit wird Unverständnis über rein re-aktives Verhalten erwecken, zumal alle Akteure der Gesellschaft, von der Makro- zur Mikro-Ebene, aufgerufen sind, ihren Beitrag für eine nachhaltige Entwicklung zu liefern. Auch die Kunststoffbranche sollte eine pro-aktiv bestimmende Rolle einnehmen und nicht eine re-aktiv hinnehmende.

Wird eine pro-aktive Rolle angestrebt, so ist ein erster Schritt, Visionen und Strategien für eine nachhaltige Bedürfnisbefriedigung durch Produkte und Dienstleistungen der Kunststoffbranche in allen Geschäftsfeldern festzulegen und zu kommunizieren.

### **2.2.2 Erarbeitung einer branchenweiten Nachhaltigkeitsstrategie und eines prototypischen Nachhaltigkeitsberichtes**

Die vom Menschen bewirkten globalen Umweltbelastungen hängen wesentlich von der Größenordnung des stofflichen Durchsatzes und den hohen Pro-Kopf-Emissionen ab. Diese sind in industrialisierten Wirtschaften besonders hoch.<sup>20</sup> Neue Handlungsspielräume für eine nachhaltige Entwicklung eröffnen sich nur in dem Maße, wie die Entkopplung der angestrebten sozialen und wirtschaftlichen Entwicklungsprozesse von den Ressourcenverbräuchen (von Material, Energie und Fläche) und von der Beeinträchtigung der Umweltfunktionen gelingt. Auf der Basis nationaler und branchenbezogener Stoffstromdaten kann die Kunststoffbranche abschätzen, welchen Anteil die Branche an der gesamtwirtschaftlichen Umwelt- und Kostenbelastung hat - in Produktion, Nutzung und Entsorgung/Recycling. Die ökonomischen, ökologischen und sozialen Schwachstellen und Stärken können systemweit von den beteiligten Akteuren z.B. Stoffstromanalysen, Wertschöpfungsanalysen etc. ermittelt werden und es können die Voraussetzungen für ein Stoffstrommanagement, Kostenmanagement und Akteursnetzwerkmanagement in der Kunststoffindustrie geschaffen werden. Auf Basis dieser Informationen können für den

Kunststoffsektor Zieloptionen definiert und Handlungsempfehlungen abgeleitet werden. So könnten z.B. Wege formuliert werden, mit denen kunststoffspezifische Stoffströme zielgerichtet durch ein akteursübergreifendes Stoffstrommanagement<sup>21</sup> zu beeinflussen sind, und es könnten Akteurskooperationen<sup>22</sup> initiiert werden.

Bei der Erarbeitung der branchenweiten Nachhaltigkeitsstrategie sollte eine Kooperation mit wichtigen Anwenderbranchen erfolgen, weil (nachhaltige) Innovationen die Anwendung berücksichtigen müssen.

Die Nachhaltigkeitsstrategie, Nachhaltigkeitsziele und entsprechende Aktivitäten sollten in Richtung eines **Nachhaltigkeitsberichtes** weiterentwickelt werden. Auf Verbandsebene sollten Empfehlungen gegeben werden, welche Elemente ein Nachhaltigkeitsbericht beinhalten soll und ggf. ein prototypischer Nachhaltigkeitsbericht erstellt werden.

Nachhaltigkeitsstrategien in der Wirtschaft lassen sich am schnellsten und effizientesten umsetzen, wenn es gelingt, durch Innovationen einen Wettbewerb um ökologisch und sozial bessere bzw. verträglichere Produkte, Verfahren und Dienstleistungen in Gang zu setzen<sup>23</sup>. Unternehmen reizen in der Regel eingeschlagene Technikpfade erst einmal aus. Es fehlt an geeigneten Innovationsimpulsen für eine nachhaltig ausgerichtete Produktpolitik. Dafür ist eine Reihe von wirtschaftlichen, politischen und sozialen Faktoren verantwortlich zu machen.

Spätestens hier zeigt sich, dass Nachhaltige Entwicklung nur durch gemeinsame Initiativen der gesellschaftlichen Gruppen und durch förderliche staatliche Rahmensetzung vorankommen kann. Wenn die Verbraucher nachhaltige Produkte nicht annehmen und wenn die staatlichen und internationalen Rahmenbedingungen (Infrastruktur, Steuerpolitik, Forschungsförderung etc.) nicht eine Nachhaltige Entwicklung fördern, werden sich auch die Unternehmen nicht wesentlich bewegen - und umgekehrt!

Innovative Produktentwicklungen könnten branchenweit gefördert werden, etwa durch

- eine Übersicht über Trend- und Nachhaltigkeitsszenarien in den wichtigsten Anwendungsfeldern,
- eine Übersicht über Systeminnovationen, technische Innovationen und Materialien,
- "Best Practice"-Empfehlungen zu den Verfahren.

Innerhalb der Kunststoffbranche könnte eine Übersicht über technische Innovationen und Materialien im Bereich der Kunststoffe erstellt werden, die Informationen über Anwendungsgebiete (Angaben: Umsätze (BRD/weltweit), Mengen (BRD/weltweit), grobe Abschätzung der Ressourcen- und Umweltverbräuche, sowie Empfehlungen für spezifischere Markt- und Stoffstrom- und Akteursnetzanalysen enthält.

Auch die Verfahrensauswahl hat einen entscheidenden Einfluss auf die ökonomischen (z.B. Betriebskosten), ökologischen (z.B. Emissionen) und sozialen (z.B. Arbeitsplatzbedingungen) Aspekte der Kunststoffherstellung, -verarbeitung, und -verwertung. Branchenweit könnten hierzu "Best Practice"-Empfehlungen gegeben werden, so dass die einzelnen Unternehmen die Möglichkeit haben, durch eine geeignete Auswahl der Verfahren und Technologien ökonomische, ökologische und soziale Belastungen pro-aktiv zu verringern oder zu vermeiden<sup>24</sup>.

### **2.2.3 Verpflichtung auf branchenweite Nachhaltigkeitsziele und Umsetzungsmaßnahmen**

Die Bedeutung von Nachhaltigkeitszielen wurde bereits in Kap. 2.2.1 erörtert.

Branchenbezogene Ziele sollten zusammen mit zielführenden Maßnahmen festgelegt und kommuniziert werden. Bei der Festlegung der Ziele sollte berücksichtigt und kommuniziert werden, dass gerade bei Kunststoffen Ressourcenaufwand und Umweltbelastungen im wesentlichen bei der Produktion und der Entsorgung entstehen, mögliche Entlastungseffekte aber oft in der Gebrauchsphase (Beispiele: Energieeinsparung in Gebäuden mit Polyurethan-Wärmedämmung; niedrigerer Benzinverbrauch durch leichtere Fahrzeuge). Bei einer Einzelbetrachtung der Branchen besteht die Gefahr, dass die Belastungen bei Produktion und Verarbeitung der Kunststoffbranche zugerechnet werden, die Entlastungen aber den Anwenderbranchen<sup>25</sup>.

### **2.2.4 Erarbeitung eines branchenweiten Indikatorensystems**

Die Überlegungen zu geeigneten Indikatorensystemen sind auf keiner Ebene bisher abgeschlossen. Zwar gibt es – wie dargestellt – vielfältige Bemühungen auf allen Ebenen, doch diese beziehen sich in der Regel eher auf Umweltziele und -indikatoren. Die Herausforderung ist, ähnliche Zielformulierungen und Messgrößen auch für ökonomische und soziale Dimensionen zu ermitteln. Endgültige, insbesondere international abgestimmte und anwendbare Systeme, die einen Vergleich zwischen verschiedenen Nationen und Branchen, von Regionen und Kommunen ermöglichen, liegen bisher nicht als allgemein anwendbare Modelle vor<sup>26</sup>. Gerade deshalb sind alle Akteure auf der Makro-, Meso- und Mikroebene gefordert, sich aktiv an dem Such- und Entscheidungsprozess der Indikatorenauswahl zu beteiligen. Die Kunststoffbranche könnte mit dem Wissen der verschiedenen Akteure ein branchenweites Indikatorenmodell erarbeiten. Ziel wäre es, eine überschaubare Anzahl kunststoffspezifischer bzw. branchenspezifischer Indikatoren zu definieren und eine entsprechende Datenbasis zu schaffen, so dass die Anwendung im betrieblichen "Alltag" und bei der Produktentwicklung erleichtert wird.



## **2.3 Konkretisierung des Nachhaltigkeitsdenken auf der Unternehmensebene**

Unternehmen gleich welcher Branche und Produkte gleich welchen Typs sind nicht per se nachhaltig. Unternehmen können und sollen aber mit anderen Akteuren zu einer Nachhaltigen Entwicklung beitragen und im Unternehmen die Struktur, das Managementsystem, die Produktpalette und die Produktentwicklung sowie die Berichterstellung im Hinblick auf eine nachhaltige Entwicklung ausrichten.

Wie in jeder Branche sind es vor allem die Unternehmen, die die Umsetzung der in der Agenda 21 geforderten Zukunftsfähigkeit letztlich bewerkstelligen müssen.

Für Unternehmen ist bedeutend, welche Ziele und Maßnahmen sie richtungssicher in eine zukunftsfähige Entwicklung führen. Das gilt sowohl für ökonomische (Gewinne, Wettbewerbsfähigkeit, Investitionen, Innovationen etc.), als auch für ökologische (niedrige systemweite Ressourcenverbräuche, geringe Toxizität, Erhalt der Artenvielfalt, Verringerung von Erosion etc.) und soziale Zielsetzungen (von der Mitarbeiterzufriedenheit über das Beschäftigungsvolumen bis hin zur gesellschaftspolitischen Stabilität), die als Leitplanken für das wirtschaftliche Handeln fungieren. Nachhaltige Entwicklung dient hier gleichzeitig der Richtungssicherheit und als strategischer Radar.

Um das Leitbild der nachhaltigen Entwicklung im Unternehmen in die Praxis umzusetzen, bieten sich insbesondere folgende Maßnahmen an<sup>27</sup>:

- Festlegung auf eine Unternehmens-Agenda (2.3.1)
- Ausrichtung der Unternehmensstruktur und des Managementsystems (2.3.2)
- Nachhaltiges Produkt-Portfolio und nachhaltige Produkte (2.3.3)
- Festlegung von Nachhaltigkeitszielen und zielführenden Maßnahmen (2.3.4)
- Produktive Initiativen und Selbstverpflichtungen in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung (2.3.5)
- Erstellung von Nachhaltigkeitsberichten (2.3.6)
- Dialog und Kooperationen (2.3.7)

Dabei ist festzuhalten, dass viele, wenn auch nicht alle der vorgeschlagenen Aktivitäten in Unternehmen bereits praktiziert werden. Jedoch bedarf es der Ergänzung und Weiterentwicklung in Richtung Nachhaltigkeit und der eines integrierten Ansatzes (z.B. Nachhaltigkeitsbericht statt (nur oder getrennt) ein Geschäftsbericht, ein Umweltbericht, ein Sicherheitsbericht, ein Sozialbericht<sup>28</sup>).

### 2.3.1 Festlegung auf eine Unternehmens-Agenda

Nachhaltigkeit geht über ökologische Ziele hinaus und bezieht sozio-ökonomische Fragen mit ein: im Blick steht nicht nur die Produktion und auch nicht nur das einzelne Produkt; es geht um den Beitrag des gesamten Unternehmens mit seinen Aktivitäten auf dem Weg der Nachhaltigkeit. Was bedeutet Nachhaltigkeit für das Unternehmen – was ist sein betriebliches Leitbild? Das Leitbild der Nachhaltigen Entwicklung muß für alle MitarbeiterInnen vorstellbar und greifbar sein. Dazu sollte es kurz und prägnant formuliert und in (möglichst quantifizierbare) Ziele und Maßnahmen übertragbar sein<sup>29</sup>.

Zahlreiche Ansätze für Nachhaltigkeitstrategien in der Wirtschaft scheitern, weil die Unternehmen noch weitgehend auf kurzfristige Gewinnmaximierung und Kostenvorteile ausgerichtet sind.<sup>30</sup> Die Ausrichtung von Unternehmen auf mittel- und langfristige Wettbewerbsstärke durch nachhaltige technologische, soziale und organisatorische Innovationen kann dagegen ein langfristig erfolgreiches Zukunftskonzept sein. Dies bedarf allerdings der Unterstützung der Shareholder, die nicht auf allzu kurzfristige Maximierung der Rendite fixiert setzen sollten.

Nachhaltigkeitsstrategien in der Wirtschaft funktionieren im allgemeinen nur als win-win-win-Strategien, d.h. wenn gleichzeitig ökologischer, sozialer und ökonomischer Gewinn zu erwarten ist. Das Erreichen einer solchen dreifachen Gewinnstrategie benötigt zum Management Fakten, Daten, Informationen über Status Quo, Erfolg und Mißerfolg der Unternehmenspolitik auf mikro- wie gesamtwirtschaftlicher Ebene. Zukunftsfähige Unternehmen sollten daher Aktivitäten und Strategien entwickeln, die globale und lokale Aspekte berücksichtigen. Eine "Nachhaltigkeits-Agenda" für kurz-, mittel- oder langfristig geplante Maßnahmen sollte erstellt werden. Inhalte einer solcher "Nachhaltigkeits-Agenda" könnten u.a. sein<sup>31</sup>:

- eine Zusammenfassung der Unternehmensziele, Kenndaten und Trends,
- Beschreibung allgemeiner Nachhaltigkeitskonzepte und Nachhaltigkeitskonzepte der Anwenderbranchen),
- Funktion und Stellung des Unternehmens auf Makro-, Meso-, und Mikro-Ebene,
- Maßnahmen zur Umsetzung des neuen Leitbildes,
- Maßnahmen zur Umsetzung nationaler/internationaler Umwelt- und Sozialstandards, Einbeziehung der externen Kosten in die Entscheidungsfindung
- Materielle und immaterielle Anreize für MitarbeiterInnen bei der Umsetzung der Unternehmens-Agenda, u.a.m.

Damit ein Unternehmen ein solches Leitbild in die Praxis umsetzen kann, wird ein aktives Eintreten des Unternehmens, der Führungskräfte und MitarbeiterInnen erforderlich sein. Vor allem die soziale Verantwortung von Unternehmen ist in Zukunft genauer zu definieren.

### **2.3.2 Ausrichtung der Unternehmensstruktur und des Managementsystems**

Maßnahmen und Strategien in Richtung Nachhaltigkeit und deren Umsetzung sollten nicht separat, sondern möglichst integriert umgesetzt werden. Eine Kombination und Abstimmung von Unternehmensstruktur und geeigneten Managementinstrumenten und geplanten Maßnahmen verspricht eine bessere ökologische Effektivität und ökonomische Effizienz. Die "klassischen" betriebswirtschaftlichen Management-Instrumente und das Umweltmanagement, sowie das Marketing sollten besser verknüpft werden und in Richtung gesellschaftlicher Verantwortung und Nachhaltigkeitsanforderungen erweitert werden, z.B. durch nachhaltige Produktentwicklung (siehe unten) und Stoffstrommanagement und Stoffstromanalysen.

Unternehmen auf dem Weg der Nachhaltigkeit werden nur dann erfolgreich neue Leitbilder umsetzen und gesteckte Ziele erreichen, wenn entsprechende Organisationsstrukturen vorhanden sind. Aber auch nur dann, wenn sie erkennen, dass ihr Verantwortungsbereich nicht nur auf das Werksgelände beschränkt ist, sondern wenn sie Organisationsformen entlang der Produktlinie berücksichtigen (wie dies traditionell auch schon bei der Qualitätssicherung oder der Normensetzung der Fall ist). Maßnahmen zur Umsetzung sind beispielsweise<sup>32</sup>:

- die Schaffung eines Nachhaltigkeitsteams, ein solches Team sollte sich aus Mitarbeitern des Unternehmens zusammensetzen, die eine ökologische, ökonomische und soziale Kernkompetenz (z. B. aus Produktion, Marketing, Controlling, Sicherheits- und Gesundheitsschutz) aufweisen ;
- die Zuordnung von Verantwortlichkeiten, die Integration von Verantwortlichkeiten in Stellenbeschreibungen;
- die Erhöhung der Kreativität und Motivation der Mitarbeiter durch deren Beteiligung am Nachhaltigkeitsprozess;
- die Nachhaltigkeitsschulung von Mitarbeitern;
- eine auf Nachhaltigkeit orientierte F&E, Beschaffung und Logistik;
- Partnerschaften/die Zusammenarbeit mit Zulieferern, Kunden, Staat und Nichtregierungsorganisationen;

- ein Audit der Effektivität der Organisationsstrukturen zur Umsetzung der Nachhaltigkeits-Agenda (Kontinuierlicher Verbesserungsprozess);
- ein interner und externer Dialog über die Nachhaltigkeits-Agenda des Unternehmens (siehe unten).
- Instrumente des Berichtswesens (Integration des Geschäfts, Umwelt- und Sozialberichtes in einen Nachhaltigkeitsbericht, siehe unten).

Bei diesen Vorschlägen ist zu berücksichtigen, dass (zumindest bei größeren Unternehmen) seit jeher mit einer Kombination verschiedener Management-Tools gearbeitet wird (Kostenrechnung, Marketing, Produktentwicklung, Qualitätssicherung, Umweltmanagement, Unternehmensberichte etc.). Die oben vorgeschlagenen Umsetzungsmaßnahmen können größtenteils auf diesen "traditionellen" Managements-Tools aufbauen, sie müssen nur zum Teil ergänzt und integrativ genutzt werden.

### **2.3.3 Nachhaltige Produkte und Verfahren**

Die Produkte eines Unternehmens sind der wichtigste "Output" und beeinflussen besonders die nachhaltige Entwicklung. Ein nachhaltiges Produktportfolio und die Einführung eines Systems zur nachhaltigen Produkt- und Verfahrensentwicklung tragen hierzu besonders bei. Die Erprobung einer Methode zur Analyse der Nachhaltigkeit von Produkten/Verfahren und der Ableitung entsprechender Handlungsoptionen wird in Kap. 3.3 beschrieben.

### **2.3.4 Festlegung von Nachhaltigkeitszielen und zielführenden Maßnahmen**

Auch auf Unternehmensebene sollten (unternehmensbezogene) Nachhaltigkeitsziele und zielführende Maßnahmen festgelegt werden. Aufgabenstellung und Konzept sind bereits in Kap. 2.1 allgemein beschrieben.

### **2.3.5 Initiativen und Selbstverpflichtungen**

Das Festlegen der Ziele/Leitplanken und das nachhaltige Handeln in einem Unternehmen sollte nicht durch staatliche Vorschriften stimuliert werden müssen, sondern aus Selbstverantwortung, Engagement und Eigeninitiative entstehen. Die Unternehmenspolitik sollte daher auch proaktive unternehmensspezifische Selbstverpflichtungen beinhalten, wie z.B. die Verpflichtung, sich über den Eigennutzen hinaus für gesellschaftliche Belange einzusetzen, die Verpflichtung, internationale Kodices einzuhalten (ILO-Konvention, OECD-Richtlinie für multinationale Unternehmen, SA 8000 etc.), die Beteiligung an Branchenkodices etc.

### **2.3.6 Erstellung von Nachhaltigkeitsberichten**

In Richtung eines integrierten Berichts, der den aktuellen Nachhaltigkeitsstand eines Unternehmens beschreibt, wird in den nächsten Jahren neben dem Geschäftsbericht und dem Umweltbericht auch ein Sozialbericht formuliert werden müssen. Einzelne Unternehmen haben bereits angefangen, einen solchen zu publizieren oder haben sich für die Integration von Information der drei Bereiche in einem Bericht entschieden. Gleichzeitig kann eine harmonisierte Berichterstattung über alle Ebenen wirtschaftlicher Aktivität eines Unternehmens hinweg - bei Wahrung von Betriebsgeheimnissen - erheblich dazu beitragen, eine nachhaltige Entwicklung nachweislich voranzutreiben. Für die Erstellung solcher Nachhaltigkeitsberichte könnte eine entsprechende Vorarbeit auf Verbandsebene ("Prototyp", siehe oben) hilfreich sein.

"Only what's measured get done" ist ein Prinzip, um Nachhaltigkeit "fassbarer" zu machen. Mit Hilfe dynamischer und im Dialogprozess festgelegter, spezifischer Indikatorenbündel (Nachhaltigkeitsindikatoren) ist es möglich, das Leitbild der Nachhaltigkeit zu konkretisieren und neue Prioritäten zu setzen sowie die Information (z.B. in Form von Produktpässen) und Kommunikation (z.B. in Form eines Nachhaltigkeitsberichtes) mit der Öffentlichkeit zu verbessern. Die Aufstellung dieser Indikatoren ist ein wichtiger Schritt, dem dann Maßnahmen folgen müssen. Ziel ist der Aufbau einer belastbaren Datenbasis und die Nutzung eines zentralen für alle Entscheidungsträger zugänglichen Informationsverarbeitungssystems. Die Herausforderung für die nächsten Jahre steht fest: Die traditionelle, partielle Leistungsmessung und Optimierung von Teilbereichen sollten in ein Verfahren integriert werden, das zu einer integrativen Bearbeitung der identifizierten ökologischen, ökonomischen und sozialen Ziele führt.<sup>33</sup> Nur eine nachvollziehbare Erfolgskontrolle verhindert Fehlentwicklungen und stärkt positive Nachhaltigkeitswirkungen.

### **2.3.7 Dialog und Kooperationen**

Nachhaltigkeits-Agenden in Unternehmen sollten nicht isoliert von anderen gesellschaftlichen Belangen geführt werden. Das Unternehmen sollte bereit sein, zum Aufbau von Vertrauens- und Verständigungspotentialen in einen argumentativen Austauschprozess mit Anwohnern und örtlichen Gruppen einzutreten, und hier vor allem mit der Lokalen Agenda. Hierbei sollte eine kontinuierliche Kommunikation gepflegt werden, da Beziehungen immer wieder geknüpft und gepflegt werden müssen, damit das Beziehungsnetz auch in Krisensituationen verlässlich und stabil bleibt. Die dadurch erworbenen Vertrauenspotentiale sind Voraussetzung dafür, dass der Unternehmung auch eine Lösungskompetenz in Richtung Nachhaltigkeit zugetraut wird. Wollen Unternehmen verhindern, dass sie im gesellschaftlichen Meinungsbildungsprozess "überrollt" werden, so müssen sie sich in ein Netzwerk einklinken und am Prozess der Meinungsbildung aktiv mitwirken. Das

herkömmliche PR-Instrumentarium, das im wesentlichen auf Kommunikation in eine Richtung ausgerichtet ist, muss für diesen Zweck erweitert werden<sup>34</sup>.

### **3. Im Dialog: Kriterien und Anforderung an biologisch abbaubare Kunststoffprodukte**

#### **3.1 Der Dialogprozess im Überblick**

Während die Überlegungen zu Handlungsmöglichkeiten auf der Ebene der Branche und der Einzelunternehmen (in Kap. 2) konzeptioneller Natur waren, werden im folgenden Kapitel die konkreten Dialogerfahrungen in der Kunststoffkommission (Kap. 3.1 - 3.3) und im besonderen die Anwendung der Methode Product Sustainability Assessment - PROSA auf ausgewählte Kunststoffprodukte im AK2 beschrieben (Kap. 3.4). Die beim Moderations- und Dialogprozess gemachten Erfahrungen werden im Kap. 3.5 kritisch reflektiert.

Wie in der Einleitung bereits beschrieben, wurden das Öko-Institut und das Wuppertal Institut beauftragt, im Rahmen der Kommission "Kunststoffindustrie in Niedersachsen am Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung" im AK2 eine exemplarische Nachhaltigkeits-Analyse ausgewählter Produkte zu moderieren. Hierbei wurde die vom Öko-Institut entwickelte Methodik PROSA (Product Sustainability Assessment) angewandt. Im AK3 erfolgte ein Abgleich der bisher betrachteten Themenfelder mit nationalen/internationalen diskutierten Nachhaltigkeitsaspekten und mit den Zielsetzungen des AK2. Des Weiteren wurden ad hoc mehrere Arbeiten zur Unterstützung des Moderations- und Dialogprozess durchgeführt. Der durchgeführte Moderations- und Dialogprozess stellt daher auch kein abgeschlossenes und in jedem Schritt verallgemeinerbares Programm dar.

#### **3.2 Vorbereitung des Dialog- und Moderationsprozesses im AK1, AK2 und AK3**

Zu den laufenden Treffen der Arbeitskreise wurden von den beiden Instituten Vorschläge erarbeitet zur Konkretisierung des Leitbilds "Nachhaltige Entwicklung" in Bezug auf die Produkte der Kunststoffindustrie. Grundlage einer Diskussion über mögliche Nachhaltigkeitsziele der Kunststoffindustrie war ein Review der AK-Zwischenberichte mit den Schwerpunkten:

- vorhandene und fehlende Nachhaltigkeitsaspekte und
- Zusammenstellung von den bereits in den Arbeitskreisen erarbeiteten Nachhaltigkeitszielen.

Zusätzlich wurde eine Übersicht über (inter-)nationale Nachhaltigkeitsziele und -indikatoren (vgl. auch Kapitel 2.1) erarbeitet.

## Review der Zwischenberichte

Zur Vorbereitung der Diskussion wurden vom Wuppertal-Institut und vom Öko-Institut die bisherigen Arbeiten der drei Arbeitskreise ausgewertet, die in den Zwischenberichten zusammengefasst waren.

Bei der Durchsicht des Zwischenberichtes waren die zu beantwortenden Kernfragen:

- Sind die zusammengefassten ökonomischen, ökologischen und sozialen Informationen ausreichend und problemadäquat?
- Wo liegen die Kernprobleme (im Vergleich zu den anderen Lebenszyklusphasen) hinsichtlich ökologischer, ökonomischer und sozialer Aspekte?

Zur Erfassung dieser Sachverhalte wurde je ein Fragenkatalog entwickelt, der mit den Aussagen des Zwischenberichtes verglichen wurde. Die erarbeiteten Reviews wurden den AK1, AK2 und AK3 als Tischvorlage vorgelegt.

Im Review zeigte sich, dass die Arbeitskreise schon unabhängig vom Dialog- bzw. Moderationsprozess der beiden Institute Ziele und zum Teil Indikatoren formuliert hatten (vgl. Abbildung 3). Diese waren zum Teil explizit formuliert, zum Teil nur implizit zu entnehmen - eine "gezielte Zieldiskussion" hatte offensichtlich bisher nicht stattgefunden.

Interessanterweise waren die Ziele der einzelnen Arbeitskreise nicht deckungsgleich. Es gibt kein einziges Ziel, das alle drei Arbeitskreise benannt hätten. Von 17 relativ grob beschriebenen Zielen wurden gerade mal 6 von zwei Arbeitskreisen benannt. Bei den ökologischen Zielen fanden sich z.B. nur Schonung der natürlichen Ressourcen (darunter wird hauptsächlich die Verwirklichung einer Kreislaufwirtschaft subsumiert) und Verminderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Diese Unterschiede sind einerseits überraschend, weil es bei der personellen Zusammensetzung der Arbeitskreise weitgehende Überschneidung gab (d.h. mehrere Personen waren Mitglied von zwei oder mehr Arbeitskreisen). Andererseits lassen sich zumindest einige Unterschiede zwanglos aus den unterschiedlichen Schwerpunktthemen erklären - für eine Branche sind zum Teil eben andere Ziele und Indikatoren relevant als für ein spezielles Produkt, manche Ziele und Indikatoren müssen für ein spezielles Produkt wesentlich detaillierter gefasst werden als auf Branchenebene<sup>35</sup>.

Die Arbeiten im AK3 waren zu diesem Zeitpunkt schon weit gediehen. Der AK3 hatte bereits einen vollständigen Indikatorenset entwickelt und war bei der Festlegung der Ziele, der Bewertung und der Herleitung der Handlungsempfehlungen systematisch vorgegangen (vgl. Protokoll des AK3 vom 09.09.1998). Letztlich hatte sich der AK3 damit bereits im Vorfeld für eine Vorgehensweise entschieden, die der von PROSA vergleichbar ist.

Die weitere Spezifizierung der Indikatoren und die Erprobung an ausgewählten Produkten erfolgte dann im AK2.

**Abbildung 3: Zielformulierungen in den Zwischenberichten**

In den Zwischenberichten der AK 1-3 wurden folgende Ziele formuliert<sup>36</sup>:

**▮ ökonomische Ziele:**

- Vermeidung zusätzlicher Kosten für die (Volks-)wirtschaft (AK1: S.4, AK2: S:25)
- internationale Wettbewerbsfähigkeit (AK1: S.9, AK3: S.13)
- (Volks-)wirtschaftlicher Nutzen (AK1: S.9) ?
- Marktfähigkeit der Produkte (AK1: S.5, AK2: S.4) ?
- Erschließen von Marktnischen (im Fall BAW) (AK2: S.6)
- Schutz innovativer mittelständischer Unternehmen (AK1, S.5)
- wirtschaftliche Zumutbarkeit einer Maßnahme (AK2: S.15)

**▮ ökologische Ziele**

- Schonung der natürlichen Ressourcen (AK1: S.7, AK2: S:14) durch:
  - a) optimalen Einsatz von Ressourcen
  - b) Verringerung des Material-Inputs (AK1: S.4)
  - c) Förderung der Kreislaufwirtschaft (hohe Recyclingquote) (AK2: S:14)
  - d) Vermeidung von Abfällen (AK2: S:14)
  - e) KrW/AbfG: Verwertung hat grundsätzlich Vorrang vor Beseitigung (AK2: S.15)
- Verminderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen (AK2: S.15)

**▮ soziale Ziele**

- Verbesserung der Arbeitsbedingungen (z.B. in den Sortieranlagen) (AK1: S.7, AK2: S.22)
- Vermeidung gesundheitlicher Risiken für die Arbeitnehmer (AK1: S.7)

**▮ institutionelle/instrumentelle Ziele**

- Vermeidung marktfremder Eingriffe (wie z.B. Festlegung einer Recycling-Quote) (AK1: S:6, AK3: S.16)
- übersichtlichere Gestaltung der zu beachtenden Gesetze, Verordnungen und Richtlinien (AK3: S.15, AK1:5)-  
Schaffung eines funktionierenden logistischen und technischen Konzeptes für die Abfallverwertung und  
Abfallbeseitigung (AK2: S.19)
- stärkere Zusammenarbeit zwischen Forschung und Industrie (z.B. durch die Bildung eines  
Kunststoffzentrums) (AK3: S.15)
- stärkere Kooperation zwischen mittelständischen Betrieben (AK1: S.5)
- Stärkung des Standorts Niedersachsen für die Kunststoffindustrie (AK3: S.15)



## Übersicht über nationale sowie internationale Nachhaltigkeitsziele

Das Öko-Institut/Wuppertal Institut präsentierten den Arbeitskreisen Übersichten zu

- dem Leitbild der nachhaltigen Entwicklung,
- Konkretisierungsvorschlägen zur Umsetzung,
- (inter-)nationalen Nachhaltigkeitszielen (Makrozielen),

Die Institute erstellten auf Bitte der Arbeitskreise und unabhängig von den bereits in den Zwischenberichten formulierten Zielen eine Liste mit möglichen branchen- und produktspezifischen Nachhaltigkeitszielen und brachten diese in die Diskussion ein.

In einem diskursiven Prozess (der sich über mehrere Arbeitskreissitzungen erstreckte und auch Aspekte der Datenverfügbarkeit, Datenqualität und Relevanz für die abschließende Bewertung einbezog) wählten die AK2-Mitglieder unter dem Leitbild der Nachhaltigkeit und in Bezug auf die AK-Thematik "Biologisch abbaubare Kunststoffe" die ihnen jeweils wichtigsten ökonomischen, ökologischen und sozialen Ziele aus. Die Akteure hatten sich darauf verständigt, die Formulierung von Nachhaltigkeitszielen nicht auf abstrakter Ebene, sondern anhand zwei konkreter Beispiele (BAWs) zu diskutieren (siehe detaillierte Beschreibung des AK2-Moderationsprozesses in Kapitel 3.3). Im AK3 diente diese Liste zu einem Vergleich mit bereits für den Zwischenbericht ausgewählten Zielen, welche sowohl Ziele von Responsible Care als auch unternehmerische Ziele<sup>37</sup> sind.

## Übersicht über nationale sowie internationale Nachhaltigkeitsindikatoren

Um eine Anbindung an die (inter-)nationale Indikatorendiskussion zu gewährleisten, wurden vom Öko-Institut/Wuppertal-Institut die Indikatorenlisten von folgenden Organisationen und Programmen vorgestellt:

- Agenda 21 (eigene Zusammenstellung),
- Indikatorenliste der CSD,
- Indikatorenliste von Eurostat,
- Enquete-Kommission "Schutz des Menschen und der Umwelt" (eigene Zusammenstellung),
- Indikatorenliste des "Forums Umwelt und Entwicklung".

Der Fokus lag dabei auf ökonomischen und sozialen Indikatoren (weil die Diskussion über ökologische Indikatoren bereits seit langem geführt wird und diese den Mitgliedern der Kunststoffkommission ausreichend vertraut war).

Ein generelles Problem dieser übergeordneten Indikatorenlisten ist, dass die Indikatoren (zwangsläufig) zu grob sind und dass bestimmte einzelproduktspezifisch-relevante Aspekte gar nicht adressiert werden<sup>38</sup>.

### **3.3 Der Dialogprozess im AK1 und AK3 – ein Review**

Im AK1 und AK3 wurde, wie zuvor beschrieben, ausschließlich ein Review des Zwischenberichtes vorgenommen. Bei der Durchsicht des Zwischenberichtes waren die zu beantwortenden Kernfragen:

- Inwieweit beeinflusst die Herstellung und Verarbeitung (AK3) bzw. die Verwertungsphase (AK1) andere Lebenszyklusphasen der Kunststoffe?
- Welcher Informationsgehalt über die ökonomische, ökologische und soziale Dimension von Kunststoffherstellung/-verarbeitung (AK3) bzw. -verwertung (AK1) liegt im Zwischenbericht vor?
- In welchen Bereichen liegen in der Kunststoffherstellung/-verarbeitung (AK3) bzw. in der Verwertungsphase (AK1) die Kernprobleme hinsichtlich ökologischer, ökonomischer und sozialer Gesichtspunkte?

Zur Erfassung dieser Sachverhalte wurde ein Fragenkatalog entwickelt, der mit den Aussagen des Zwischenberichtes verglichen wurde<sup>39</sup>. Fazit der Reviews war, dass in allen Zwischenberichten die integrative Auseinandersetzung mit ökonomischen, ökologischen und sozialen Perspektiven von Kunststoffen nicht genügend berücksichtigt wurde. Es wurde empfohlen, im Rahmen eines Diskurses die in arbeitskreisspezifischen Tischvorlagen dargelegten Anmerkungen und Empfehlungen aufzugreifen und Lösungen zuzuführen. Dabei sollte die allgemein-deskriptive Auseinandersetzung mit dem jeweiligen Arbeitskreisthema im Zwischenbericht - zugunsten einer analytisch-bewertenden - im Endbericht weichen, ohne die Perspektive der Zieldimensionen der Nachhaltigkeit zu verlassen.

### **3.4 Der Moderationsprozess im AK2 – Zielsetzung und Methodenanwendung**

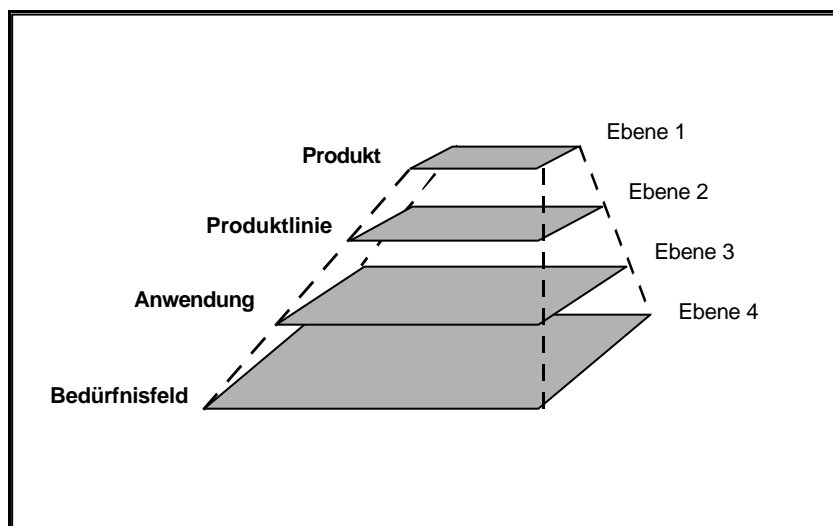
Im AK2 wurde vereinbart, dass eine Konkretisierung der allgemeinen Nachhaltigkeitsdiskussion über biologisch abbaubare Kunststoffe (BAW) anhand praktischer Fallbeispiele erfolgen soll, weil aller Erfahrung nach erst damit mögliche Konflikte und Bewertungsunterschiede, Unklarheiten und Probleme deutlich werden. Da die vom Öko-Institut e.V. im Auftrag der Hoechst AG entwickelte Methodik PROSA bereits an Beispielsprodukten des (auch) kunststoffproduzierenden Unternehmens Hoechst AG (darunter einem Kunststoffprodukt) erprobt und dokumentiert worden war, wurde diese Methodik von der Expertenkommission als eine Methodik zur Nachhaltigkeitsbewertung von Produkten bzw. zur nachhaltigen Produktentwicklung benannt.

### 3.4.1 Kurzbeschreibung von PROSA- Product Sustainability Assessment

Im Auftrag der Hoechst AG entwickelte das Öko-Institut e.V. die auf Unternehmen und Produktentwicklung zugeschnittene Methode Product Sustainability Assessment (PROSA) zur Bewertung der Nachhaltigkeit von Produkten.

Die für die Bewertung der Nachhaltigkeit notwendigen ökologischen und gesellschaftlichen Zusammenhänge liegen meist außerhalb des Werkzaunes. Die Integration unternehmens-externer Zusammenhänge in den Prozess ist damit eine zentrale Erfolgsbedingung von PROSA. Mit der Methode werden vier verschiedene nachhaltigkeitsrelevante Ebenen verknüpft (siehe Abbildung 4).

Abbildung 4: Systempyramide



Wie die Systempyramide verdeutlicht, weitet jede Ebene den Blickwinkel im Vergleich zu der vorhergehenden Ebene:

- die Produktebene (das Produkt incl. der Vorketten; "cradle-to-gate"),
- die Ebene der gesamten Produktlinie (Produkt incl. Weiterverarbeitung und Distribution),
- die Anwendungsebene (funktionaler Einsatz des fertigen Endproduktes),
- die Ebene des Bedürfnisfeldes (Bezug zum Verbraucher und zur Gesellschaft - wichtige Bedürfnisfelder sind z.B. Gesundheit, Ernährung, Kleidung, Wohnen, Mobilität, Erholung, Bildung)

Das Ziel von PROSA ist es, aufbauend auf der Produktbewertung operative und strategische Handlungsoptionen herauszuarbeiten. Dabei findet die Bewertung in Form von relationalen Einstufungen statt. Diese ergeben sich durch einen Vergleich des Produktes mit Alternativen (anderen Produkten oder möglichen Produktverbesserungen)

Die Anwendung von PROSA erfolgt in fünf Schritten (siehe Tabelle 3). Aufbauend auf einer Systemanalyse (Schritt 1) werden auf der Basis der Agenda 21 und der Diskussion um Möglichkeiten zur Messung von Nachhaltigkeit im Rio-Folgeprozeß Nachhaltigkeitsziele und -indikatoren ausgewählt (Schritt 2). Die Anwendung der Indikatoren führt zu einer Bewertung des Produktes im Vergleich mit Alternativen (Schritt 3).

Mit dem vierten und fünften Schritt von PROSA wird abgeschätzt, wie sich die gesellschaftliche Entwicklung in Bezug zum Produkt und zum zugrundeliegenden Bedürfnisfeld abspielen wird. Im Rahmen dieser möglichen Entwicklungen lassen sich die Marktchancen von optimierten oder neuen Produkten abschätzen. Auf der Basis dieser Überlegungen können strategische Handlungsoptionen aufgestellt werden.

**Tabelle 3:** Übersicht über die fünf Schritte von PROSA

Schritte von PROSA	Überblick und Beispiele für Einzelschritte
1. Systemanalyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionaler und ökologischer Lebenslauf des Produktes</li> <li>• Wertschöpfungskette</li> <li>• Sozio-ökonomische Rahmenbedingungen</li> </ul>
2. Nachhaltigkeitsbezüge und Indikatoren-auswahl	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulierung von Nachhaltigkeitszielen</li> <li>• Ableitung produkt- bzw. bedürfnisfeldspezifischer Indikatoren</li> </ul>
3. Indikatorenanwendung zur Bewertung von Produkten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenerhebung</li> <li>• Auswertung</li> </ul>
4. Analyse von Einflußfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifizierung</li> <li>• Wichtung</li> <li>• Wirkungsanalyse</li> </ul>
5. Ableitung von Handlungsoptionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Szenarien und deren Einflußfaktoren</li> <li>• Abschätzung der Auswirkungen</li> <li>• Strategische Handlungsoptionen</li> </ul>

### 3.4.2 Exemplarische Anwendung von PROSA im AK2

Das Öko-Institut und Wuppertal Institut moderierten im Arbeitskreis 2 ("Biologisch abbaubare Kunststoffe") der Niedersächsischen Kunststoffkommission die Anwendung der Methode PROSA.

Der AK2 war hingegen für inhaltliche Festlegungen und Bewertungen verantwortlich, beispielsweise für die Auswahl der Produkte und die Festlegung der Ziele und Indikatoren und die abschließende Bewertung zur Ableitung von Handlungsoptionen.

Aufgrund des knappen Zeitbudgets sollte nur eine orientierende Analyse und Datenerhebung stattfinden, wobei ein Teil der Daten aus den bereits vorliegenden Zwischenberichten der Arbeitskreise entnommen werden sollte.

Im Hinblick auf eine exemplarische Methodenanwendung stellten die äußeren Rahmenbedingungen (eine Reihe von nicht explizit begründeten Vorfestlegungen sowie das sehr knappe Zeitbudget) ungünstige Startbedingungen dar.

Die einzelnen Schritte der Anwendung von PROSA und der Prozessablauf im AK2 und durch die Mitglieder des AK2 werden im Folgenden beschrieben.

#### Systemanalyse, Auswahl der Produkte und Serviceeinheit

Im AK2 lag im Prinzip bereits eine vergleichsweise detaillierte Systemanalyse zu biologisch abbaubaren Kunststoffen - BAW - vor (vgl. die Zwischenberichte der Arbeitsgruppe). Auf eine ausführliche Wiedergabe der Ergebnisse an dieser Stelle kann verzichtet werden. Von besonderem Gewicht waren die Übersicht zu Art und Umfang des Einsatzes von BAW, die Marktprognosen ("Nischenmarkt") sowie die Beschreibung der Sammlungs- und Entsorgungsstrukturen mit und ohne BAW. Bei der Auswahl konkreter BAW-Produkte spielten folgende Gründe eine Rolle:

- es sollten BAW-Produkte sein, die als innovativ gelten;
- es sollten BAW-Produkte auf der Basis nachwachsender Rohstoffe und auf der Basis fossiler Rohstoffe einbezogen werden;
- es sollten BAW-Produkte mit und ohne Entsorgungserfordernis sein;
- es sollten BAW-Produkte sein, zu denen bereits viele Daten vorliegen oder die leicht beschaffbar sind.

Die Auswahl fiel schließlich auf folgende Produkte:

A1: Joghurtbecher, bestehend aus Polylactid (PLA), Erfassung über das DSD, mit anschl. Kompostierung (szenarische Annahme)

A2: Joghurtbecher, bestehend aus Polypropylen, Entsorgung über das DSD

B1: Mulchfolie zum Einsatz in der Landwirtschaft, bestehend aus Polyesteramid, ohne Entsorgungserfordernis

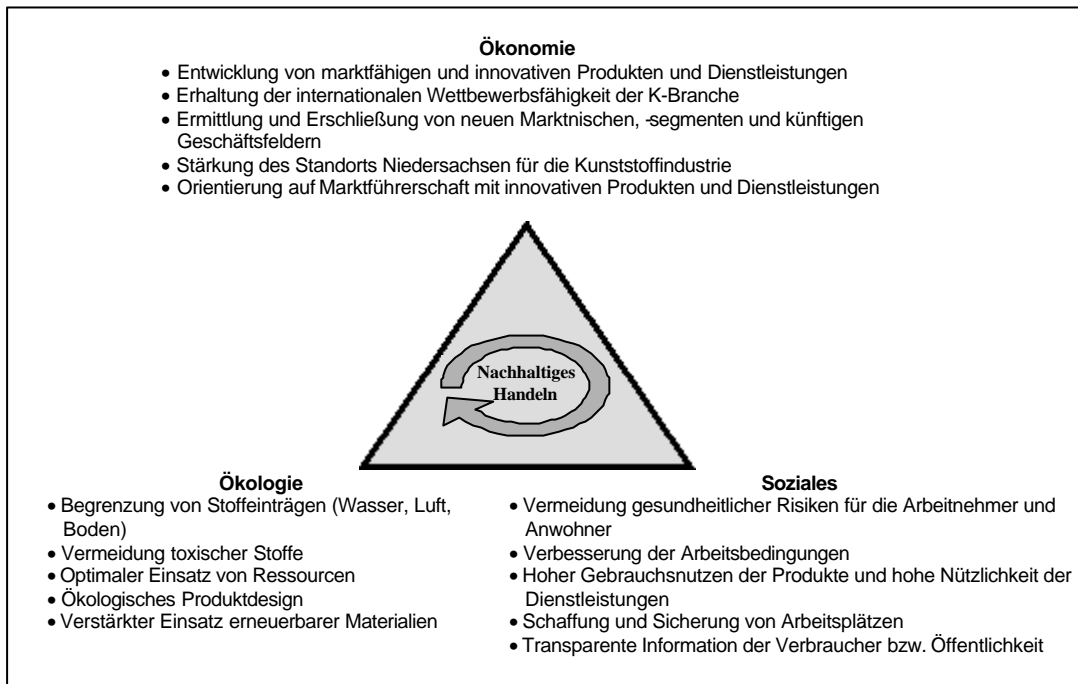
B2: Mulchfolie zum Einsatz in der Landwirtschaft, bestehend aus Polyethylen, mit Entsorgungserfordernis

#### Nachhaltigkeitsbezüge und Indikatorenauswahl

Die Festlegung von Zielen und von entsprechenden Indikatoren erfolgte prozessorientiert, in mehreren Arbeitsschritten und auf mehrere Sitzungen verteilt.

Die AK2-Mitglieder wählten unter dem Leitbild der Nachhaltigkeit und in Bezug auf die AK-Thematik "Biologisch abbaubare Kunststoffe" die ihnen jeweils wichtigsten ökonomischen, ökologischen und sozialen Ziele bzw. relevante Themenfelder aus. Das Ergebnis dieser Auswahl ist in Abbildung 5 dargestellt.

**Abbildung 5:** Ausgewählte Nachhaltigkeitsziele des AK2



Die beiden Institute wurden gebeten, diese Auswahl kritisch zu prüfen und ggf. weitere oder geänderte Ziele zu ergänzen und die ausgewählten Ziele mit denen des AK3 zu vergleichen. Eine mit dem AK2 in weiteren Diskussionen modifizierte Liste mit Nachhaltigkeitszielen für BAW-Produkte diente als Grundlage für die Erarbeitung der Matrix "Analyse der Nachhaltigkeit von Produkten". Aufgrund der Diskussion über adäquate Indikatoren, Datenlage, Datenverfügbarkeit und wurden einzelne Ziele und Indikatoren verändert oder neu hinzugenommen.

### Matrixentwicklung

Um Schritt 2 von PROSA zeiteffizient durchzuführen und abschließen zu können, musste eine transparente und übersichtliche Analysematrix erarbeitet werden. Das Grundgerüst dieser Matrix ist ein Bestandteil der Methode COMPASS vom Wuppertal Institut und der Produktlinienmatrix des Öko-Institutes<sup>40</sup> und wurde um die ausgewählten Indikatoren des AK2 ergänzt. Die Matrix (vgl. Abbildung 6) differenziert nach

- ökonomischen, ökologischen und sozialen Zielen/Themen und dazugehörigen Indikatoren,

- Teilen der Produktlinie (Rohstoffbereitstellung, Produkten/Verarbeitung, Gebrauch und Entsorgung),

und erfordert sowohl eine Relevanzabschätzung einzelner Matrixfelder (Prüfung, welche Indikatoren für die einzelnen Produkte relevant/nicht relevant sind) als auch die Aufführung von Datenquellen und eine Einschätzung der Datenverfügbarkeit. Die angeführten Tabellen sollen eine analytische, qualitative Nachhaltigkeitsbetrachtung der ausgewählten Produkts ermöglichen.

Mit Hilfe der Symbolik +/0/- kann eine Einschätzung vorgenommen werden, inwieweit das Produkt in einzelnen Lebenszyklusphasen zum Erreichen des Nachhaltigkeitszieles beiträgt:

- + bedeutet, dass das Produkt in diesem Lebenszyklusabschnitt (besonders) zum Erreichen des Zieles beiträgt,
- 0 bedeutet, dass das Produkt keinen Einfluß auf die Zielgröße hat,
- bedeutet, dass das Produkt nicht oder wenig zum Erreichen des Zieles geeignet ist.

In allen Fällen soll die jeweilige Wertung erläutert werden. Wird beispielsweise zum ökonomischen Ziel/Themenfeld "Verringerung betrieblicher Kosten" im Lebenszyklusabschnitt "Produktion/Verarbeitung" Stellung genommen, so soll dies mit D ② gekennzeichnet und in einer Fußnote erläutert werden. Betrifft die Stellungnahme alle Lebenszyklusabschnitte, soll dies mit D ①-④ gekennzeichnet werden.

Mögliche Handlungsoptionen/Optimierungspotentiale, die das Erreichen des Nachhaltigkeitszieles/Themenfeldes fördern, sollen außerdem dargestellt werden. Dabei sollte die oben erläuterte Kennzeichnungsweise gewählt werden.

Die Anwendung der Matrix erfolgte letztlich durch die Mitglieder des AK2 und wurde vom Öko-Institut und vom Wuppertal Institut moderiert. Dies bedeutet, daß die Auswahl des näher zu untersuchenden BAW, die Auswahl der Indikatoren, die Analyse und auch die (Vor-)Bewertung der Ergebnisse durch die Mitglieder des Arbeitskreises vorgenommen wurde und nicht durch die beiden Institute erfolgt ist.

**Abbildung 6: Screeninganalyse zur Nachhaltigkeit von Produkten**

A) Joghurtbecher aus  A1) Polyactid (PLA)  A2) Polypropylen (PP) Serviceeinheit:

B) Mulchfolie aus  B1) Polyesteramid (PESTA)  B2) Polyethylen (PE) Serviceeinheit:

Lebenszyklusphase	Indikatorenset	Datenquellen	Daten- Verfügbarkeit und -zugang	Rohstoff- Bereitstellung	Produktion/ Verarbeitung	Gebrauch	Entsorgung
Ziele/Themenfelder				①	②	③	④
<b>Ökonomie</b>							
A. Entwicklung innovativer Produkte und/oder Dienstleistungen	Qualitative Einschätzung des "Driving Forces" (z.B. Bedarf, Kosten, Umweltschutz)	Expertenwissen	AkSp: gut Allge.: mäßig				
B. Erhaltung und Steigerung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit	Stückkosten, Marktanteil	Unternehmen	AkSp: gut Allge.: schlecht				
C. Erhöhung der Kapitalproduktivität	Return on Investment (ROI)	Unternehmen	AkSp: gut Allge.: schlecht				
D. Verringerung betrieblicher Kosten	Stückkosten	Unternehmen	AkSp: gut Allge.: schlecht				
E. Verringerung volkswirtschaftlicher Kosten	Externe ökologische Kosten, Life Cycle Kosten (Transportkosten, Instandhaltungskosten etc.)	Literatur	AkSp: schlecht Allge.: schlecht nur gut bei CO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub>				



Lebenszyklusphase	Indikatorenset	Datenquellen	Daten- Verfügbarkeit und -zugang	Rohstoff- Bereitstellung	Produktion/ Verarbeitung	Gebrauch	Entsorgung
Ziele/Themenfelder				①	②	③	④
F. Stärkung der Wirtschaftskraft in Niedersachsen	Anzahl der Unternehmen, in Niedersachsen bezahlte Steuern	Expertenwissen, Steuerstatistik	AkSp: gut Produktspez. Schlecht				
G. Stärkere Zusammenarbeit zwischen Forschung und Industrie	Qualitative Einschätzung (z.B. der vorhandenen Infrastruktur)	Expertenwissen, Veröffentlichungen, Patente, Zahl der Kooperationen	AkSp: gut Allge.: schlecht				
<b>Ökologie</b>							
H. Verringerung des Primärrohstoffeinsatzes/ Effizienzsteigerung	Eingesetzte Rohstoffmenge pro Produkt	Massenbilanzen	AkSp: gut Allge.: schlecht				
I. Verringerung des Energieeinsatzes/ Effizienzsteigerung	Primärenergie und Energieträger pro Produkt	Energiebilanzen	AkSp: gut Allge.: schlecht				
J. Verringerung der Flächennutzung/ Effizienzsteigerung	Flächenbedarf pro Produkt	Flächenbilanzen	für NAWAROS gut abschätzbar; für fossile und mineralische Rohstoffe schlecht				
K. Begrenzung von Stoffeinträgen in Wasser, Luft und Boden/ Effizienzsteigerung	Ökobilanzwerte für GWP, ODP, AP, NP (Begriffe erklären)	Massenbilanzen	AkSp: gut Allge.: schlecht				
L. Verringerung toxischer	Hot-Spot Analyse	Massenbilanzen	sehr				

Lebenszyklusphase	Indikatorenset	Datenquellen	Daten- Verfügbarkeit und -zugang	Rohstoff- Bereitstellung ①	Produktion/ Verarbeitung ②	Gebrauch ③	Entsorgung ④
<b>Ziele/Themenfelder</b>							
Stoffe/Effizienz- steigerung <sup>41</sup>		Expositions- analysen	unterschiedlich				
M. Verstärkter Einsatz nachhaltig erzeugter erneuerbarer Stoffe/ Effizienzsteigerung	Anteil erneuerbarer Rohstoffe am Gesamtrohstoff-einsatz	Massenbilanzen Hersteller	AkSp: gut Allge.: gut				
N. Minimierung von Unfällen mit ökologischen Schäden <sup>42</sup>	Hot-Spot Analyse	Hersteller- /Anwender- informationen Statistiken, Berichte	AkSp: gut Allge.: schlecht				
<b>Soziales</b>							
O. Verringerung gesundheitlicher Belastungen	Hot-Spot Analyse Arbeitsunfälle, Erkrankungen	Hersteller- /Anwenderinfo., Risk assessment, Statistiken BG u.a.	AkSp: gut Allge.: schlecht				
P. Verbesserung der Arbeitsbedingungen	Hot-Spot Analyse (→ Sortieren) Fehlzeiten	Studien über Arbeitsbedingungen	AkSp: mäßig Allge.: schlecht				
Q. Hoher Gebrauchsnutzen des Produktes	Verbraucherkosten qualitative Einschätzung Messungen einzelner Gebrauchsaspekte	(Alltags-) Erfahrung, Anwender- befragung Meßprotokolle	AkSp: gut Allge.: mäßig				
R. Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen	Zahl der Arbeitsplätze	Unternehmen	AkSp: gut Allge. und produkt- spezifisch: schlecht				

Lebenszyklusphase	Indikatorenset	Datenquellen	Daten- Verfügbarkeit und -zugang	Rohstoff- Bereitstellung ①	Produktion/ Verarbeitung ②	Gebrauch ③	Entsorgung ④
Ziele/Themenfelder							
S. Optimierung des Mitarbeiterpotentials	Anzahl der Qualifizierungs- maßnahmen, Art der Partizipations- möglichkeiten, finanzielle Anreizsysteme	Unternehmen	AkSp: gut Allge.: schlecht				
T. Transparente Information der Verbraucher bzw. der Öffentlichkeit	qualitative Einschätzung der Vollständigkeit des Wissens, Kommunikation von Lücken und Wissen Umfang und Güte des Informationsmaterials	Auswertung von Informationsquellen (Anzeigen, Umweltberichte, WWW-Seiten, etc.) Studien zum Verbraucher- verhalten	AkSp: gut Allge.: gut				
U. Gesellschaftliche Akzeptanz	Marktanteil, Kundenzufriedenheit	(Alltags-) Erfahrung, Anwender- befragung, Meinungs- forschungsberichte Pilotprojekte	AkSp: gut Allge.: mäßig				
V. Einhaltung von sozialen Mindeststandards weltweit	Anforderungen ILO, diverse Codices, Selbstverpflichtungen	Vor-Ort-Erhebung	AkSp: schlecht Allge.: schlecht				

Abkürzungen: AkSp= Akteursspezifische Datenverfügbarkeit, Allge.= Allgemeine Datenverfügbarkeit

## Sachanalyse und Datenerhebung zu den ausgewählten Zielen und Indikatoren

Gemäß den oben geschilderten ungünstigen Rahmenbedingungen stand für die eigentliche Datenerhebung kaum Zeit zur Verfügung, so dass bestenfalls eine orientierende Sachanalyse stattfinden konnte. Einige Informationen konnten aus anderen Arbeiten der Kunststoffkommission übernommen werden, weitere wurden vom Öko-Institut recherchiert (z.B. Daten zur Serviceeinheit) oder auf Anfrage von Mitgliedern der Kunststoffkommission erstellt bzw. zur Verfügung gestellt (z.B. die Ausarbeitung "Abschätzung des Energieaufwands zur Produktion einer bioabbaubare Polyesteramid-Folie").

Um den Aufwand zur Datenerhebung weiter zu minimieren, wurden die Mitglieder von AK2 gebeten, die Matrix produktspezifisch auszufüllen<sup>43</sup> und dabei anzugeben

- welche Datenquellen zugrundegelegt wurden,
- welche Relevanz einzelne Felder bzw. Lebenszyklus-Abschnitte für die spätere Bewertung haben werden,
- eine erste vorläufige und verbalargumentativ gestützte Bewertung dahingehend vorzunehmen, inwieweit das jeweilige Produkt in einzelnen Lebenszyklusphasen zum Erreichen des Nachhaltigkeitszieles beiträgt. (Hierfür wurden Skalenwerte von 1-5 vorgeschlagen<sup>44</sup>; abweichend vom Vorschlag vom Öko-Institut/Wuppertal Institut legte der AK2 fest, dass die so vorgeschlagene Bewertung mit Plus, Minus und Null, verknüpft mit einer verbalargumentativen Begründung und einer Betrachtung, inwieweit die Datenlage zur Bewertung ausreichend ist, erfolgen sollte<sup>45</sup>),
- welche Handlungsoptionen zu einer Verbesserung beitragen könnten.

An dieser Stelle wurde die Anwendung von PROSA aus zwei Gründen nicht weiter fortgeführt. Erstens war für die eigentliche Datenerhebung keine Zeit mehr vorhanden. Zweitens waren im Arbeitskreis (im Fall der Joghurt-Becher-Produkte) ebenfalls aus Zeitgründen keine Vertreter der betroffenen Firmen beteiligt gewesen, so dass zwangsläufig öffentliche Schlussfolgerungen ohne detaillierte Daten und ohne Einbezug der betroffenen Unternehmen als nicht fair bzw. adäquat angesehen wurden<sup>46</sup>.

### **3.5 Kritische Reflektion des Moderationsprozesses**

Die Entwicklung von Methoden zur Nachhaltigkeitsentwicklung von Produkten ist allgemein noch in einem frühen Stadium<sup>47</sup>. Unabhängig davon muss vorab festgehalten werden, dass aufgrund der äußeren Rahmenbedingungen (vgl. ausführlich Kap. 3.3.2) keine detaillierte Nachhaltigkeitsbewertung erfolgen konnte, da die Datenlage dies nicht erlaubte. Dies war aber auch nicht das eigentliche Ziel dieses Projektes, sondern der Dialogprozess, die Moderation und die Erfahrung, wie an eine Nachhaltigkeitsbewertung herangegangen

werden kann. Ein Resümee dieser Erfahrungen und erlangten Erkenntnisse lohnt sich, um Ansatzpunkte für weitere Handlungsoptionen zu definieren:

### Generelle Erkenntnisse

Während des gesamten Dialogprozesses zeigte sich eine gewisse „Umweltlastigkeit“ der beteiligten Akteure. Wohl waren Industrie und Gewerkschaften sozusagen als „Zuständige“ für die Dimensionen Ökonomie und Soziales vertreten, aber sie stammten überwiegend aus den Umweltaufteilungen von Unternehmen und Gewerkschaft. Mehrfach gab es Äußerungen, dass man sich eigentlich für Debatten über einzelne betriebs- oder volkswirtschaftliche Themen und Indikatoren nicht ausreichend kompetent oder nicht zuständig fühle. **Die beschriebene Zusammensetzung ist typisch für die Beteiligung von Akteuren an Nachhaltigkeitsprozessen (in Deutschland). Sie widerspiegelt den starken Umwelt-Fokus der deutschen Nachhaltigkeitsdiskussion und ist für „echte“ Nachhaltigkeitsprozesse problematisch.**

### Erkenntnisse bei der Systemanalyse/-auswahl

Die Systemanalyse konnte im wesentlichen Punkten aus den bereits vorliegenden Zwischenberichten der Niedersächsischen Kunststoffkommission übernommen werden. Entsprechend den Vor-Festlegungen der Niedersächsischen Kunststoffkommission waren Niedersachsen als Land und das Produkt „biologisch abbaubare Verpackungen (BAW)“ bereits zur näheren Untersuchung ausgewählt worden. Aus methodischer Sicht sind folgende Aspekte zu beachten:

- Die Beschränkung auf Niedersachsen stößt zumindest bei Produktentwicklungen auf Probleme, da Zulieferer und Abnehmer oft räumlich weit verteilt liegen und die Produktentwicklung zumindest bei Großunternehmen zunehmend international stattfindet.
- Relevant war die Auswahl Niedersachsens letztlich aber auch nur bei der Klassifizierung der Sammlung, Sortierung und Aufbereitung von Verpackungsabfällen.
- Biologisch abbaubare Kunststoffe und Verpackungen stellen derzeit und nach allgemeiner Einschätzung auch in den nächsten Jahren Nischenprodukte dar. Im Sinne einer Schwerpunktsetzung auf relevante Stoffströme würde man sicherlich andere Produkte auswählen.
- Für die Analyse vergleichsweise neuer und innovativer Produktentwicklungen, die zudem in niedersächsischen Unternehmen ablaufen, erscheint die Auswahl dagegen auf jeden Fall gerechtfertigt.

Auch die Auswahl der beteiligten Akteure war durch die Zusammensetzung der Kunststoffkommissionen und ihrer Arbeitskreise vorgegeben und sachgerecht (siehe nächsten Absatz). Nach der Festlegung auf die Produkte (u.a. eine biologisch abbaubare Joghurt-Verpackung) hätte es allerdings Sinn gemacht, einen Vertreter eines entsprechenden Unternehmens hinzuzuziehen. Auch dies konnte aus zeitlichen Gründen nicht mehr angegangen werden.

Die wesentlichen Schritte in der Systembeschreibung (Festlegung von Land, Produkten, Serviceeinheit, relevanten Zielen bzw. Themenfeldern sowie der Indikatoren) konnten einvernehmlich im Kreis der Beteiligten durchgeführt werden, erheben jedoch keinen Anspruch auf Vollständigkeit und Richtigkeit. Trotzdem stellt die so erfolgte Einigung auf relevante Punkte und auf ein klar definiertes Untersuchungsfeld mit den dazu bestimmten Indikatoren einen erheblichen Fortschritt gegenüber vielen Nachhaltigkeitsprozessen und Umwelt-Diskussionen dar, bei denen die beteiligten Akteure oft aneinander vorbeireden, weil sie letztlich jeweils über andere Inhalte diskutieren (begründet durch nicht deutlich gemachte unterschiedliche Schwerpunktsetzung und unterschiedliche Heranziehung von Indikatoren und damit verknüpft durch Verwendung unterschiedlicher Daten). Interessant war in diesem Zusammenhang, dass in den Zwischenberichten der Arbeitskreise nur ein Teil der insgesamt gesteckten Ziele und Indikatoren explizit formuliert war (vgl. Kap. 3.2.1). Bei einigen Zielen/Themenfeldern und Indikatoren zeigte sich, dass hierzu allgemein keine ausreichenden Daten vorliegen oder diese nur mit hohem Aufwand erstellt werden können (z.B. Kapitalproduktivität bezogen auf das untersuchte Produkt). Bei anderen Zielen/Themenfeldern und Indikatoren wurde deutlich, dass es hier wohl akteurspezifische Daten gibt (in der Regel unternehmensbezogene), die aber als interne oder geheime Daten eingestuft werden und deswegen nicht allgemein zugänglich sind (z.B. Verringerung betrieblicher Kosten). Die Probleme mit diesen Datenkategorien sind auch für andere Fallbeispiele gültig.

#### Erkenntnisse bei der Zielauswahl

Die Differenziertheit der Interessenlagen und damit auch die der Ausgangsbedingungen für (unterschiedliche) Handlungsoptionen wurden im Laufe des Dialoges deutlich. So ist etwa das Ziel „Stärkung des Standortes Niedersachsen“ offensichtlich kein Ziel, das andere Bundesländer oder Standorte akzeptieren würden. Es kann aber auch für beteiligte Großunternehmen, die international tätig sind oder deren Stammsitz außerhalb Niedersachsens liegt, kein vorrangiges Ziel sein.

Selbst bei einzelnen Zielen/Themenfeldern wurde deutlich, dass sowohl innerhalb einzelner Akteursgruppen wie auch zwischen den Akteursgruppen die Analyse und Bewertung nicht ausgereift sind. So steht etwa das Ziel „Schaffung und Sicherung von Arbeitsplätzen“ zuerst

einmal in Konkurrenz mit dem Ziel “(Arbeits-)Produktivität erhöhen“, ohne dass dies bei den beteiligten Akteuren bislang ausreichend bzw. lösungsorientiert diskutiert wurde.

#### Erkenntnisse bei der Indikatorenauswahl

Die Verwendung von internationalen bzw. übergeordneten Indikatorenlisten wie etwa die der OECD oder Eurostat stieß auf Schwierigkeiten, weil sich diese nur sehr bedingt für die Anwendung auf konkrete Fallbeispiele eignen<sup>48</sup>.

In einigen Bereichen war bereits die Diskussion über die Festlegung von Zielen/Themenfeldern und Indikatoren zielführend. Beispielsweise wurde das Ziel “Entwicklung innovativer Produkte und/oder Dienstleistungen“ ausführlich diskutiert, weil es zwar schnell formuliert ist, aber die Ableitung von entsprechenden Indikatoren schwer fällt. Bei der Diskussion wurde frühzeitig die Bedeutung von Kooperationen und Anwenderbranchen und die von Leit- und Verbundprojekten deutlich. Somit waren vorab allgemein wichtige Handlungsoptionen identifiziert, bevor die produktspezifische Innovation analysiert und bewertet wurde.

#### Sachanalyse

Bewertungsmodelle zur integrierten Bewertung der Nachhaltigkeit bzw. ökonomischer, ökologischer und sozialer Aspekte sind z.Z. in der Entwicklung<sup>49</sup>. Auch die beteiligten Akteure konnten hierzu noch nicht auf ein (akteursspezifisches) Bewertungsmodell zurückgreifen, außer auf eine qualitativ-argumentative Bewertung. Dies wurde u.a. an Hinweisen deutlich, dass es zu dieser oder jener Frage noch keine Verbandsmeinung gäbe. Bei den Diskussionen über Datenerhebung, Datenverfügbarkeit und Relevanz für die Bewertung war der Zeitdruck, unter dem die PROSA-Anwendung stand, eher förderlich. Er trug mit dazu bei, dass kritisch geprüft wurde, welche Daten denn wirklich detailliert erhoben werden müssen und welche nicht. So wurde etwa deutlich, dass in diesem Fall die Durchführung einer detaillierten Ökobilanz für die untersuchten Produkte wenig Sinn machen würde. Es wurde deutlich, dass PROSA unter bestimmten Bedingungen sehr wohl als orientierende Methode eingesetzt werden kann (z.B. bei der Produktentwicklung, bei der nur eine vergleichsweise homogene Gruppe bzw. das Unternehmen beteiligt ist, das zudem die Vor- und Nachteile einer daraus abgeleiteten Entscheidung trägt!). Diese Feststellung wird nicht durch den Abbruch der PROSA-Anwendung und der Begründung auf detailliert zu erhebende Daten konterkariert. Ausschlaggebend hierfür war eher die Gefahr, dass das Produkt eines nicht an der Kunststoffkommission beteiligten Unternehmens ungünstig bewertet werden könnte.

## Schlußfolgerungen für die Methodik PROSA

Methodischer und praktischer Weiterentwicklungsbedarf der Methode besteht bei folgenden Punkten:

- Erprobung an weiteren Fallbeispielen,
- Ausarbeitung und Erprobung von Bewertungsmodellen,
- Diskussion wiederkehrender Fragestellungen auf übergeordneten Foren (z.B. Bewertung von Innovation, von Arbeit etc.), um bei künftigen Fallbeispielen Zeit zu sparen,
- bessere Verknüpfung übergeordneter Indikatorenlisten mit fallspezifischen Indikatoren,
- Aufbereitung und standardisierte Zuordnung von Datenquellen zu den übergeordneten Indikatoren.

## 4. **Schlussfolgerungen und Empfehlungen der Kommission**

### 4.1 **Allgemeine Schlussfolgerungen und Empfehlungen**

Auf Basis der konzeptionellen Überlegungen zu den Handlungsmöglichkeiten auf Branchenebene (Kapitel 2.2) und auf Unternehmensebene (Kapitel 2.3) und der Erfahrungen bei der Nachhaltigkeitsanalyse ausgewählter Produkte sowie des Dialogprozesses in der Kunststoff-Kommission insgesamt können folgende allgemeine Schlussfolgerungen gezogen werden.

1. Zum Thema Kunststoffe und Nachhaltigkeit sollten **weitere Dialogprozesse** durchgeführt werden. Hierbei sollte darauf geachtet werden, dass die relevanten Gruppen adäquat vertreten sind und dass aus den einzelnen Gruppen neben „Umweltexperten“ auch die Experten für ökonomische und soziale Fragen teilnehmen. Weiter sollten möglichst konkrete Themen adressiert werden.
2. Die **Nachhaltigkeitsanalyse und -bewertung von Produkten und die nachhaltige Produktentwicklung** sollte methodisch und praktisch (an Fallbeispielen und konkreten Produktentwicklungen) weiter vorangetrieben werden. Fernziel sollte eine Normierung sein - analog der Normung der Ökobilanz nach ISO 14040 ff. Im Hinblick auf die praktische Anwendbarkeit, gerade auch bei der Produktentwicklung, sollte darauf geachtet werden, dass der Zeitaufwand für die Durchführung beschränkt bleibt. Nachhaltigkeitsanalysen sollten Anlass geben, über Innovationen und Verbesserungspotentiale (technischer, struktureller, institutioneller Art) nachzudenken und zu initiieren.



- Auf **Verbandsebene** sollten folgende Handlungsmöglichkeiten *unter* Bezugnahme auf die realen oder denkbaren Entwicklungen in wichtigen Anwenderbranchen genutzt werden:
  - Einnehmen einer proaktiven Rolle;
  - Verpflichtung auf branchenweite Nachhaltigkeitsziele;
  - Erarbeitung branchenbezogener Nachhaltigkeitsstrategien;
  - Erarbeitung prototypischer Nachhaltigkeitsberichte,
  - Erarbeitung branchenweiter Indikatorensysteme
  
- 4. Auf **Unternehmensebene** sollten folgende Handlungsmöglichkeiten genutzt werden: Festlegung auf eine Unternehmens-Agenda; Ausrichtung der Unternehmens-Struktur und des Managementsystems auf nachhaltige Entwicklung unter Nutzung der jeweils vorhandenen und erprobten Management-Tools; nachhaltige Innovationen bzw. Verfahrens- und Produktentwicklung, Festlegung von Nachhaltigkeitszielen und zielführenden Maßnahmen, Initiativen und Selbstverpflichtungen in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung, Erstellung von Nachhaltigkeitsberichten, Kooperationen entlang der Wertschöpfungskette insbesondere mit der lokalen Agenda 21.
  
- 5. Forschung und Entwicklung sind unverzichtbare Voraussetzungen einer Kunststoffindustrie mit Zukunft. Der **Politik und Wirtschaft** wird empfohlen, die in Niedersachsen bestehenden Aktivitäten an Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen zumindest zu erhalten und anwendungsbezogen zu ergänzen. Eine der „Bio-Regio-N“ analoge Landesinitiative „Kunststoffe der Zukunft“ könnte angesichts der vorhandenen Kunststoffindustrie in Niedersachsen unter Einbeziehung des bereits starken Sektors „Nachwachsende Rohstoffe“ dem Land Niedersachsen im Hinblick auf nachhaltige Entwicklungen eine überregionale Führungsrolle verschaffen.
  
- 6. Der Politik in Zusammenarbeit mit Wirtschaft und Wissenschaft wird die Gründung eines Kompetenzzentrums empfohlen, um die Lücke in der Wertschöpfungskette zwischen der Hochschulforschung und der industriellen Anwendung zu schließen und damit auch innovativen Produkt- und Verfahrensentwicklungen zum Durchbruch zu verhelfen. Aufgabe dieses Zentrums ist die organisatorische Begleitung der Initiative „Kunststoffe der Zukunft“ zur Vernetzung der Partner in Wirtschaft, Wissenschaft und Politik/Verwaltung mit dem Ziel
  - die Entwicklung der F&E-Landschaft (z.B. durch Initiierung von Leitprojekten) zu fördern,

- den Wissens- und Technologie-Transfer (z.B. durch Verbundprojekte mit Anwenderbranchen) zu verbessern sowie
- bestehende Hemmnisse zu identifizieren und deren Beseitigung voranzubringen. Erste bereits erfolgte Anstöße durch das Nieders. Ministerium für Wirtschaft, Technologie und Verkehr sind von den Beteiligten weiter zu entwickeln.

## **4.2 Schlussfolgerungen und Empfehlungen aus den Arbeitskreisen**

Die Kommission hat die Arbeit der Arbeitskreise eng begleitet und macht sich die Schlußfolgerungen und Empfehlungen der Arbeitskreise zu eigen:

### **4.2.1 Schlussfolgerungen und Empfehlungen des AK1**

#### **1. Nicht-Verpackungs-Kunststoffe im Hausmüll**

Mengenstrom

Die im Abschlußbericht des Ak1 im Kapitel 2.3.2 dargestellte Analyse der derzeit verfügbaren Daten hat gezeigt, dass der Anteil der Nicht-Verpackungs-Kunststoffe im Restabfall (ohne hausmüllähnlichen Gewerbeabfall) einen nicht zu vernachlässigenden, möglicherweise sogar noch größeren Mengenstrom darstellt als die vom DSD erfaßten Kunststoffmengen (565.000 Mg bei 80 Mio. Einwohnern in 1996 entspricht rund 7 kg Verpack-KS/Ea). Diese Aussage sollte durch weitere und insbesondere standardisierte Analysen abgesichert werden.

Produktzuordnung und Erfassungsmöglichkeiten

Sollten sich die o. g. Daten größenordnungsmäßig bestätigen lassen, stellt sich die Frage, inwieweit sich die Neuinstallation von Rückholsystemen für derart diffuses Material lohnt. So existieren für einige Produktgruppen (Bauartikel, Schuhe, Elektrogeräte, Blumentöpfe, Medikamente, Farbeimer, Mehrwegverpackungen und einige Datenträger) bereits Rückholsysteme. Angaben über die Erfassungsquoten bzw. Rückläufe liegen dem Ak1 aber nicht vor.

Aus den verfügbaren Daten lassen sich aus der Sicht des AK1 folgende Empfehlungen ableiten:

1. Es ist zu überprüfen, inwieweit Rückholsysteme für einzelne Stoffströme vorhanden sind. Diese sind zu nutzen und ggf. auszubauen.
2. Aufgrund der Produktvielfalt (Analyse Coesfeld) erscheint es derzeit nicht lohnend, weitere separate Rückholsysteme zu installieren.
3. Soweit Wertstofffraktionen sortenrein erfaßt werden können, sollten sie nach den Kriterien des KrW-/AbfG stofflich verwertet werden.

4. Soweit keine oben genannten Rückholssysteme vorhanden sind und auch nicht sinnvollerweise aufgebaut werden können (nach Prüfung ökologischer und ökonomischer Aspekte), sollte diese hochkalorische Restmüllfraktion rohstofflich/energetisch verwertet oder einer thermischen Behandlung mit energetischer Nutzung (Auskopplung von Strom, Fernwärme etc.) zugeführt werden. Vorrangig hat nach Krw-/AbfG die umweltverträglichere Maßnahme; die Entscheidung hierüber bleibt einer Einzelfallbetrachtung überlassen, die u.a. den Umweltstandard der in Frage kommenden Anlagen sowie die Energienutzungskonzepte derselben zu berücksichtigen hat.

### **Sondervotum BUND/NABU:**

BUND/NABU ziehen aus den vorgelegten Daten folgenden Schluss:

Eine hochwertige Verwertung auch von Nicht-Verpack-KS ist anzustreben. Daher ist zu prüfen, wie eine stoffliche (vorrangig werkstoffliche) Verwertung dieser Kunststoffe zu erreichen ist. Eine entsprechende Kennzeichnung der KS-Produkte ist zu fordern.

## **2. Verbesserung der Vermarktungsfähigkeit für Altkunststoffe**

Der Arbeitskreis empfiehlt der Warenterminbörse die Aufnahme des Handels mit Terminkontrakten auf Altkunststoffe. Zur Einführung von Altkunststoffen an einer Warenterminbörse sind alle am Recyclingmarkt Beteiligten einzubeziehen. Eine Machbarkeitsstudie ist zu unterstützen. Der Absatz marktfähiger Recyclingprodukte ist zu fördern. Beispielhaft wird auf die Beschaffungsrichtlinie des Landes Niedersachsen hingewiesen.

Eine wichtige Voraussetzung für die Vermarktungsfähigkeit von Rezyklaten ist das Vorhandensein von Qualitätskriterien. Der Arbeitskreis fordert daher die Entsorgungswirtschaft wie auch die normungsgebenden Gremien auf, diese Voraussetzung zu schaffen.

Weiterhin stellte der Arbeitskreis fest, dass die vorhandenen Normen daraufhin überprüft werden sollten, inwieweit sie den Einsatz von Rezyklaten zulassen, und ggf. entsprechend überarbeitet werden sollten.

Darüber hinaus stellt der Arbeitskreis folgende Entwicklung im Recycling-Bereich fest:

- Steigender Umfang von Recycling-Aktivitäten
- Höhere Ansprüche an Recycling-Materialien und –Produkte
- Zunehmende gesetzliche Anforderungen bei der Herstellung
- Höhere Ansprüche an Arbeits- und Unfallschutz
- Anstieg des Umweltbewusstseins im Unternehmen und in der Gesellschaft.

Diese Punkte wirken teilweise auf eine Veränderung der Berufsbilder im Recycling-Bereich hin. Diese Veränderung beziehen auch immer mehr Unternehmen ein, die bislang nicht unmittelbar betroffen waren. Aus dieser Situation könnten sich neue Berufsbilder entwickeln oder gar als notwendig erweisen.

### **3. Werkstoffliche Verwertung von Kunststoffen**

Der Arbeitskreis vertritt die Auffassung, dass aus ökologischer Sicht auf eine Quote für werkstoffliche Verwertungsverfahren in der Verpackungsverordnung nur unter folgenden Voraussetzungen verzichtet werden kann:

- Es muss sichergestellt sein, dass großteilige und sortenrein anfallende Kunststoffe erfasst und einer werkstofflichen Verwertung zugeführt werden.

In diesem Zusammenhang verweist der Arbeitskreis hinsichtlich der Klärung der Frage, „welche Verpackungen ökologisch und ökonomisch sinnvoll verwertbar sind“, auf die unter Ziffer 4.7 aufgeführten Aspekte.

#### **Sondervotum BUND/NABU:**

Die Umweltverbände sehen in werkstofflichen Recyclingverfahren grundsätzlich ökologische Vorteile gegenüber rohstofflichen und energetischen Verfahren. Diese Vorteile sind durch folgende Punkte begründet:

- Erhalt der Prozessenergie, die für die Herstellung von Kunststoffen aufgewendet wird.
- Abfallwirtschaftliche Rückkoppelungseffekte für die Herstellung von recyclingfähigen Produkten.
- Aufbau und Erhalt einer dezentralen Struktur von Recyclingunternehmen.
- Weiterentwicklung von Technologien zur Herstellung von Produkten aus Altkunststoffen.

Die Umweltverbände fordern daher, die Quote für die stoffliche Verwertung von Verpackungskunststoffen sowie die Quote zur Vorgabe der Mengen, die in werkstofflichen Verfahren zu verwerten sind, zumindest beizubehalten, da die derzeit gültigen Sollvorgaben vom Dualen System überschritten werden.

#### **4.2.2 Schlussfolgerungen und Empfehlungen des AK2**

Der AK2 hat sich in seiner Bestandsaufnahme mit der Herstellung und Verarbeitung von biologisch abbaubaren Kunststoffen (BAW) sowie mit der Entsorgung von Abfällen daraus hergestellter Produkte befasst. Darüber hinaus wurden in Verbindung mit einer Bewertung auch Fragen der Nachhaltigkeit der biologisch abbaubaren Produkte behandelt. Aussagen der hier zusammengefassten Ergebnisse und der abgeleiteten Handlungsempfehlungen stützen sich ausschließlich auf die im AK2 behandelten Themen.

Hinweis: Adressaten der Handlungsempfehlungen sind in Klammern genannt, sofern nicht explizit angesprochen.

## **Rohstoffbasis**

### Fazit:

Biologisch abbaubare Kunststoffe können sowohl auf der Basis nachwachsender als auch fossiler Rohstoffe hergestellt werden. Außerdem können biologisch abbaubare Produkte als Mischungen, sogenannte Blendsysteme, beider Rohstoffarten realisiert werden. Bei der Betrachtung der biologischen Abbaubarkeit bzw. der Kompostierbarkeit kommt es auf die Rohstoffbasis nicht an, da die Abbaubarkeit nicht von der Herkunft des Kunststoffes, sondern von der strukturellen Beschaffenheit der Polymere abhängt. Unterschiede aufgrund der Rohstoffbasis können sich dagegen nicht nur in der ökonomischen, sondern auch bei der ökologischen Bewertung, u. a. hinsichtlich Ressourcen- und Klimaaspekten, ergeben.

### Empfehlung:

1. Die Entsorgungsoptionen von BAW-Abfällen sind unabhängig von der Rohstoffbasis zu betrachten (Politik, Verwaltung)<sup>1</sup>.
2. Bei der ökologischen und der ökonomischen Bewertung der Herstellung von BAW ist auch die Rohstoffbasis zu berücksichtigen (Hersteller).

## **Spezialitätenprodukte mit Zusatznutzen**

### Fazit:

BAW sind Spezialitätenprodukte, die in Nischenmärkten Anwendung finden. Sie können durch ihr spezifisches Eigenschaftsprofil Vorteile in bestimmten Anwendungen bieten. Deshalb können sie bestehende Märkte sinnvoll ergänzen aufgrund ihres Zusatznutzens, den sie während der Gebrauchs- und/oder der Nachnutzungsphase haben. Anwendungsbeispiele finden sich in den Bereichen Medizin (z.B. chirurgisches Nahtmaterial), Agrar (z.B. Kapseln für die Landwirtschaft zur kontrollierten Freisetzung von Inhaltsstoffen) sowie weiteren Spezialitätenanwendungen (z.B. mit Bioabfall gemeinsam kompostierbare Abfallsäcke).

### Empfehlung:

Ziel für die Entwicklung von Produkten aus BAW müssen sinnvolle Einsatzbereiche in solchen Anwendungen sein, bei denen unter ökologischen,

---

<sup>1</sup> Diese Empfehlung wurde durch das Land Niedersachsen mit Unterstützung durch den AK2 und die betroffenen Wirtschaftsverbände in Form eines Änderungsantrages in das Bundesratsverfahren zur Änderung der Biobfallverordnung eingebracht. Der Bundesrat hat diesem Antrag in seiner 731. Sitzung am 06.11.1998 zugestimmt. Die Zustimmung der Bundesregierung steht noch aus.

ökonomischen und sozialen Aspekten der praktische Nutzen der Abbaubarkeit während der Gebrauchs- und/oder der Nachnutzungsphase im Vordergrund steht (Hersteller).

## **Herstellung und Verarbeitung**

### Fazit:

Aktivitätsschwerpunkte in der Wertschöpfungskette von Produkten aus BAW (hinsichtlich Forschung und Entwicklung sowie Produktion) liegen derzeit im Bereich der Hersteller von biologisch abbaubarem Kunststoffgranulat, d. h. bei Kunststoffherzeugern.

Die Bestandsaufnahme für biologisch abbaubare Kunststoffe reflektiert nicht das Bild der Kunststoffindustrie in Niedersachsen insgesamt, die einen deutlichen Schwerpunkt der Kunststoffverarbeitung hat. Von Seiten der BAW-Verarbeiter sind Aktivitäten noch relativ zurückhaltend. Verantwortlich hierfür ist die noch eingeschränkte Bereitstellung von Rohstoffen (Kunststoffgranulat) für die Fertigung von BAW-Produkten sowie deren noch nicht abgeschlossene technische Erprobung. Schließlich befinden sich Produkte aus BAW noch an der Schwelle zum Markteintritt. Insgesamt sind die Entwicklungen für die Herstellung von BAW-Produkten nicht auf Niedersachsen beschränkt, sondern überregional zu betrachten.

### Empfehlung:

1. Für eine gezielte Initiierung von innovativen Produkt-/Verfahrensentwicklungen und die Förderung eines hierfür unterstützenden Wissensaustauschs wird verstärkter Kontakt zu Hochschulen und Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette unter Beteiligung von Politik, Verwaltung, Gewerkschaften und Verbänden empfohlen. Eine solche Zusammenarbeit wird für alle Produkte, auch solchen aus biologisch abbaubaren Kunststoffen, einschließlich von Serviceleistungen hilfreich sein, insbesondere um die Lücke in der Wertschöpfungskette zwischen Rohstoffherstellung und Herstellung des Fertigproduktes zu schließen. Die Zusammenarbeit soll durch ein Kompetenzzentrum organisiert werden, (siehe auch Empfehlungen des AK3 der Expertenkommission “Die Kunststoffindustrie”).
2. Der Wirtschaft wird empfohlen, bei ihrer Produktentwicklung kritisch gegenüber allgemeinen und im Einzelnen nicht belegten Empfehlungen und Trendaussagen zu sein sowie ihre Kontakte mit kritischen Fachkreisen zu intensivieren, um unterschiedliche fachliche Aspekte bei der Werkstoff- und Produktentwicklung berücksichtigen zu können. Dadurch sollen mögliche Fehleinschätzungen vermieden werden. Allen Beteiligten an der Wertschöpfungskette wird empfohlen, ein Optimum an Verbrauchersicherheit anzustreben.

## **Rechtliche Rahmenbedingungen**

### Fazit:

Der rechtliche Rahmen für die Entsorgung von BAW-Abfall ist durch das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG) und die daraus resultierenden Verordnungen, insbesondere Verpackungsverordnung (VerpackV) sowie Bioabfallverordnung (BioabfV), bestimmt.

Das KrW-/AbfG unterscheidet nicht zwischen Kunststoffverpackungen aus BAW und solchen aus herkömmlichen Kunststoffen. Es stellt die verschiedenen Verfahren der Verwertung (werkstofflich, rohstofflich, energetisch) gleichberechtigt nebeneinander. Vorrang hat der jeweils umweltverträglichere Entsorgungsweg. Im Gegensatz zum Grundgedanken des KrW-/AbfG werden in der VerpackV Kunststoffverpackungen, die überwiegend aus biologisch abbaubaren Kunststoffen auf Basis nachwachsender Rohstoffe hergestellt werden, bevorzugt. Sie verlangt außerdem, dass BAW-Verpackungen zu einem möglichst hohen Anteil kompostiert werden, welches eine sachlich nicht begründbare Privilegierung dieses Entsorgungsweges bedeutet.

Auch in der derzeit geltenden Bioabfallverordnung (mit Stand vom 16.03.1999) werden biologisch abbaubare Kunststoffe, die auf der Basis nachwachsender Rohstoffe hergestellt sind, unbegründet privilegiert.

### Empfehlung:

1. Die VerpackV ist dahingehend zu korrigieren, dass Verpackungsabfälle unabhängig von der Rohstoffbasis zu behandeln sind und der umweltverträglichere Entsorgungsweg Vorrang erhält. (Land Niedersachsen, Politik, Verwaltung).
2. Bei der BioabfV wird der Änderungsvorschlag des Bundesrates vom 06.11.1998 zur Novellierung unterstützt (Land Niedersachsen, Politik, Verwaltung).

## **Entsorgung von BAW-Abfall**

### Fazit:

Ein aus abfallwirtschaftlicher Sicht sinnvoller Einsatz von Produkten aus biologisch abbaubaren Kunststoffen ist derzeit nur dort zu erkennen, wo die Eigenschaft "biologisch abbaubar" einen tatsächlichen Produktnutzen darstellt, der die Entsorgung des Produktes entbehrlich macht (Produkte ohne Entsorgungserfordernis) und damit ökologische, ökonomische und soziale Vorteile mit sich bringen kann.

In Anwendungsbereichen mit Entsorgungserfordernis sind abfallwirtschaftliche Vorteile für Produkte aus biologisch abbaubaren Kunststoffen gegenüber solchen aus herkömmlichen Kunststoffen nicht erkennbar.

Für BAW-Abfall mit Entsorgungserfordernis<sup>2</sup> gibt es zwar im Vergleich zu Abfällen aus herkömmlichen Kunststoffen die zusätzliche Option, diese der Kompostierung (oder der Vergärung) zuzuführen. Die Entsorgungswege sind zu vergleichen mit der werkstofflichen, der rohstofflichen und der energetischen Verwertung sowie der thermischen Behandlung. Die Bewertung der Entsorgungsoptionen führt zu folgenden Ergebnissen:

- Bei der Mitkompostierung von BAW-Abfall wird das Ziel des § 5 Abs. 2 Satz 3 KrW-/AbfG, wonach eine der Art und Beschaffenheit des Abfalls entsprechende hochwertige Verwertung anzustreben ist, nicht erreicht.
- Die Mitkompostierung von BAW-Abfall ist auf der Grundlage der in § 5 Abs. 5 KrW-/AbfG genannten Kriterien im Vergleich zur energetischen Verwertung nicht als die umweltverträglichere Verwertungsart gemäß § 6 Abs. 1 KrW-/AbfG einzustufen. Selbst eine Beseitigung von BAW-Abfall in einer Hausmüllverbrennungsanlage mit Energienutzung stellt im Vergleich zu dessen Kompostierung die umweltverträglichere Entsorgungsart dar. Unter dieser Voraussetzung würde der in § 5 Abs. 2 KrW-/AbfG festgelegte Vorrang der Verwertung entfallen.

Die Praxis beim Betrieb von Kompostieranlagen und Kompostwerken zeigt, dass es trotz der eindeutigen Vorgabe gemäß Nr. 5.2.1.2 der TA Siedlungsabfall, dass Kunststoffe nicht in die Biotonne gehören, zu zum Teil erheblichen fehlerhaften Einträgen von Kunststoffabfällen in die Biotonne kommt. Es besteht die begründete Sorge, dass sich diese Einträge verstärken werden, wenn die Endverbraucher in Zukunft zwischen Kunststoffen, die über die Biotonne, und Kunststoffen, die über den gelben Sack entsorgt werden sollen, unterscheiden müssen. Der daraus resultierende höhere Störstoffanteil in der Biotonne wird entweder zu dem Erfordernis zusätzlicher, technischer Maßnahmen oder zu höheren Störstoffanteilen im Kompost mit daraus resultierenden Akzeptanz- und Vermarktungsproblemen führen. Diese Probleme werden in der Regel zu erhöhten Entsorgungskosten und damit zu einer nicht zu akzeptierenden Gebührenerhöhung führen.

#### Empfehlung:

1. BAW-Produkte ohne Entsorgungserfordernis unterliegen nicht dem Abfallrecht und bedürfen daher für die beschriebenen Anwendungen keiner Empfehlung.
2. BAW-Produktions- und Verarbeitungsabfälle sollen sortenrein erfasst und vorrangig einer werkstofflichen Verwertung unter den Randbedingungen des KrW-/AbfG zugeführt werden (Industrie).
3. Regelentsorgungsweg für BAW-Abfall mit Entsorgungserfordernis ist unter den Gesichtspunkten der Umweltverträglichkeit die energetische Verwertung und in zweiter

---

<sup>2</sup> Die Klassifizierung von BAW-Produkten nach Entsorgungserfordernissen ist in Kap. 2.4 beschrieben.



Priorität die Beseitigung in Hausmüllverbrennungsanlagen mit Energienutzung (Hersteller, Politik, Verwaltung, Entsorger). Sollen andere Entsorgungswege (z.B. Kompostierung, Vergärung) eingeschlagen werden, so ist anhand der Kriterien des KrW-/AbfG nachzuweisen, dass dieses die umweltverträglichere Maßnahme darstellt (Hersteller, Politik, Verwaltung, Entsorger).

4. Die Biotonne ist für die Erfassung von BAW-Abfall – unabhängig von der Bewertung der Entsorgungsoptionen – ungeeignet und daher abzulehnen (Hersteller, Politik, Entsorger).<sup>3</sup>

#### **Sondervotum der Industrie zur Empfehlung Nr. 4**

Prinzipiell sind für die Erfassung von Produktabfällen, einschließlich solchen von BAW-Produkten, alle Möglichkeiten offen zu lassen, um für die zum Teil sehr unterschiedlichen bestehenden Entsorgungsszenarien eine jeweils ökonomisch sowie ökologisch und eine von den Marktbeteiligten akzeptierte, sinnvolle Abfallerfassung zu erreichen. Derzeit befinden sich Pilotprojekte im großtechnischen Maßstab in der Entwicklung. Reglementierungen würden hier dazu führen, dass solche Projekte gefährdet und Innovationen behindert würden. Die Fehlwurfproblematik ist nur durch Aufklärung und Kennzeichnung zu lösen, so dass eine für den Verbraucher eindeutige Erkennung und Unterscheidung ermöglicht wird.

### **Ökologische Bewertung**

#### **Fazit:**

Zur ökologischen Bewertung von Produkten/Prozessen/Dienstleistungen stehen in Abhängigkeit vom jeweiligen Anwendungsfall und von der Zielsetzung mehrere Untersuchungsinstrumentarien, z. B. ökologische Prozessanalyse, Risk Assessment, Ökobilanz, etc., zur Verfügung. Die Ökobilanz ist ein mögliches Instrument, um Umweltfaktoren zu quantifizieren und deren Wirkungen zu bewerten. Sie kann sowohl für interne unternehmerische als auch für externe politische Entscheidungen genutzt werden. Mit ihrer Hilfe können ökologische Verbesserungspotentiale identifiziert werden. Für alle dargelegten Methoden müssen die Rahmenbedingungen klar und transparent sein. Aussagen gelten nur für den jeweils spezifisch untersuchten Fall. Kriterien zur ökologischen Bewertung, die für diese Fälle erarbeitet werden, sind weder auf andere

---

<sup>3</sup> Diese Empfehlung wurde durch das Land Niedersachsen mit Unterstützung durch den AK2 und die betroffenen Wirtschaftsverbände in Form eines Änderungsantrages in das Bundesratsverfahren zur Änderung der Biobfallverordnung eingebracht. Der Bundesrat hat diesem Antrag in seiner 731. Sitzung am 06.11.1998 zugestimmt. Die Zustimmung der Bundesregierung steht noch aus.

Untersuchungsszenarien übertragbar, noch sind sie für Werkstoffgruppen (wie z.B. BAW) verallgemeinerbar.

Für Produkte aus BAW liegen bisher keine Ökobilanzen vor die den Voraussetzungen der DIN EN ISO 14040 ff entsprechen.

#### Empfehlung:

1. Die Durchführung von Produktökobilanzen zur Beantwortung von ökologischen Fragestellungen von BAW-Produkten muss nach den Normen DIN EN ISO 14040 ff erfolgen. In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass es keinen Sinn macht, einen allgemeinen ökologischen Vergleich zwischen Werkstoffgruppen anzustellen, sondern dass die ökologischen Vor- und Nachteile nur von bestimmten Produkten in ihrer jeweiligen Anwendung gleicher Leistungsfähigkeit untersucht werden können (Industrie).
2. Wenn für Produkte aus BAW mit dem Argument der besseren Umweltverträglichkeit geworben wird, sollen die Grundlagen dieser Argumentation in geeigneter Weise der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden.

### **Nachhaltigkeit**

#### Fazit:

Der AK2 hat sich mit dem Konzept der Nachhaltigkeit von BAW im Rahmen eines Projektes mit externen Sachverständigen intensiv beschäftigt. Dabei wurden mögliche Ziele und Kriterien der ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekte zur Bewertung der Nachhaltigkeit herausgearbeitet. Diese Aspekte finden auch ihren Niederschlag in den Leitlinien des Verantwortlichen Handelns der deutschen chemischen Industrie im Hinblick auf Mitarbeiter, Nachbarschaft, Öffentlichkeit sowie andere Industriezweige.

Die Bewertung von Nachhaltigkeitsaspekten erweist sich als ausgesprochen komplex, da zum einen drei Themenfelder "Ökologie", "Ökonomie" und "Soziales" verknüpft sind, und zum anderen diese Aspekte sehr vielschichtig sind. Aussagen zur Nachhaltigkeit eines Produktes aus BAW sollten deshalb die Gebrauchsphase in der jeweiligen Anwendung mit zusätzlichen Nutzeffekten einschließen. Kriterien und Indikatoren zur Bewertung einzelner Kategorien wurden erarbeitet. In Abhängigkeit von der jeweiligen Zielsetzung der Untersuchung zur Nachhaltigkeit und vom jeweiligen Anwendungsfall ist die Bedeutung der Ziele, Kategorien und Indikatoren abzu prüfen.

Es wurde festgestellt, dass eine quantitative Bewertung hinsichtlich Aspekten der Nachhaltigkeit nur für Produkte in einer bestimmten Anwendung möglich ist. Kunststoffe als Werkstoffe, die biologisch abbaubar sind, sind dagegen in der Gesamtheit nicht generell als Produktgruppe bewertbar.

Der AK2 hat Ansätze zur Strukturierung einer Nachhaltigkeitsdiskussion im Sinne eines Prozesses erarbeitet. Dabei wurde ferner festgestellt, dass die Ableitung eines Konzeptes – etwa einer abzuarbeitenden Rechenvorschrift – zur Bewertung der Nachhaltigkeit von Produkten aus BAW derzeit und im Rahmen der zur Verfügung stehenden begrenzten Mittel noch nicht möglich ist.

#### Empfehlung:

1. Das Ergebnis des im AK2 vollzogenen Diskussionsprozesses ist gemeinsam mit der Expertenkommission zu erörtern.
2. Wenn für Produkte aus BAW mit dem Argument der Nachhaltigkeit geworben wird, ist die Grundlage dieser Argumentation in geeigneter Weise der Öffentlichkeit zugänglich zu machen.

#### **Generelle Empfehlung**

Entwicklungen benötigen für ihr Wachstum Aufwand und sichere, wie sinnvolle Rahmenbedingungen.

Für BAW wird ein verstärkter Dialog mit den an dem Lebensweg von Produkten aus BAW beteiligten Kreisen als erforderlich angesehen (Wissenschaft, Wirtschaft, Politik, Verwaltung). Die hierbei auftretenden Fragen und Ergebnisse sind verantwortungsvoll zu kommunizieren, um einerseits Fehlentwicklungen zu vermeiden, andererseits Unternehmertum zu fördern, damit innovative Entwicklungen vorangebracht werden können.

#### **4.2.3 Schlussfolgerungen und Empfehlungen des AK3**

Eine wesentliche Aufgabe der Kommission und der Arbeitskreise besteht darin, auf der Basis der Bestandsaufnahme und Analyse der Rahmenbedingungen Empfehlungen abzuleiten

- an die Politik, insbesondere Land Niedersachsen
- an die Hersteller und Verarbeiter, insbesondere im Land Niedersachsen
- an Verbände, Organisationen und Institutionen.

Der AK3 hat – unter besonderer Berücksichtigung der Auswertung der Anhörung der Geschäftsführer großer kunststoffherstellender und –verarbeitender Unternehmen in Niedersachsen – mehrheitlich sich für folgende kunststoffspezifische Empfehlungen ausgesprochen:

Die Kunststoffindustrie in Niedersachsen hat einen hohen wirtschaftlichen und sozialen Stellenwert mit wachsender Tendenz. Es hat sich gezeigt, dass die Kunststoffindustrie in Niedersachsen aus sich heraus Konzepte im Rahmen der Nachhaltigkeit entwickelt hat und in der Praxis umsetzt. Die Kunststoffindustrie in Niedersachsen operiert in der Breite des Marktes. Das Spektrum umfasst KMU ebenso wie Konzern angehörige Werke, eine

umfangreiche Produktpalette und Anwendungsbreite; Stichworte: Mobilität, Bauen und Wohnen, Gesundheit und Ernährung sowie Kommunikation und Information, alles zentrale zukunftsfähige Bedürfnisfelder.

Aus dieser Erkenntnis heraus hat sich der AK3 mit folgenden Themenblöcken befasst:

- Kohärenz von Wissenschaftslandschaft, Forschung und Entwicklung und Industrie; Aus- und Weiterbildung.
- Stärken, Schwächen und Entwicklungsmöglichkeiten der Kunststoffindustrie in Niedersachsen (Befragung von Unternehmen, Analyse, Handlungsfelder).
- Probleme, Risiken und Chancen der Kunststoffindustrie in Niedersachsen vor dem Hintergrund der Nachhaltigkeit.

Hieraus leitet der AK3 die folgenden wesentlichen Empfehlungen für die Politik Niedersachsens, für Hersteller/Verarbeiter und Verbände/Organisationen/Institutionen/Wissenschaft ab:

### **Empfehlungen**

1. Die Kunststoffindustrie in Niedersachsen besitzt kein einheitliches Sprachrohr. Der AK3 empfiehlt den zuständigen Wirtschafts- und Arbeitgeberverbänden, für die Kunststoffindustrie eine gemeinsame Plattform zu initiieren. Sie könnte z. B. ein Podium für die Diskussion über den zukunftsorientierten Umweltschutz sein.

Der AK3 erkennt zwar vereinzelte Ansätze zu anwendungsbezogener Forschung und Entwicklung in Niedersachsen (Beispiel: Kunststoffrecycling), die im Grunde bestehende Lücke zwischen reiner Hochschulforschung und industrieller Anwendung muss jedoch geschlossen werden. Darüber hinaus wird der Landesregierung empfohlen, die F&E-Ausrichtung in den Hochschulen zu überprüfen, um sicherzustellen, dass ihre Kompetenzfelder und Aktivitäten auf die Wertschöpfungskette der niedersächsischen Kunststoffindustrie ausgerichtet sind und die zukunftsfähigen Markt- und Technologiefelder angemessen berücksichtigt werden. In diesem Zusammenhang sollte die Sinnfälligkeit eines Kunststoff-Zentrums als Technologie-Transferstelle zwischen Hochschule und kleinen und mittleren Unternehmen geprüft werden. Des Weiteren ist zu prüfen, inwieweit Synergieeffekte durch Koordination mit Transferstellen über Niedersachsen hinaus (z. B. Deutsches Kunststoffinstitut in Darmstadt - DKI -) nutzbar gemacht werden könnten.

2. Der AK3 empfiehlt der Industrie, zur Stärkung der Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Unternehmen Symposien durchzuführen, bei denen erstere die Gelegenheit haben, ihr Know-how vorzustellen. Zielsetzung ist, die vorgenannte Lücke zu schließen und Wege effizienter Zusammenarbeit aufzuzeigen.

3. Der in der Kunststoffindustrie notwendige gute Ausbildungsstand ist grundsätzlich vorhanden. Als hinderlich erweist sich die z.T. fehlende Bekanntheit von Berufsbildern im Kunststoffbereich bei Jugendlichen, z. B. Kunststoffmechaniker, Formgeber etc. Das vorhandene Ausbildungsangebot kann nicht voll genutzt werden. Den Arbeitgeberverbänden und den Industriegewerkschaften wird empfohlen, hier aufklärend unter Einbeziehung der Berufsberatung aktiv zu werden.
4. In der Werbung des Landes für den Wirtschaftsstandort Niedersachsen muss die Kunststoffindustrie als wichtiger, fester Faktor angemessen berücksichtigt werden.

Soweit die Auswertung der Geschäftsführer-Anhörung Problemkreise erfasst, die sich z. Z. in der allgemeinen umwelt- und wirtschaftspolitischen Debatte befinden, wie z. B. Energiesteuer oder Lohnnebenkosten, spricht der AK keine spezifischen Empfehlungen aus.

## 5. Endnoten

- <sup>1</sup> Hauff, Volker, "Unsere gemeinsame Zukunft - Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung", Greven 1987; ICC-Internationale Handelskammer, "Charta für eine langfristig tragfähige Entwicklung - Grundsätze des Umweltmanagements", International Chamber of Commerce, Paris 1991; Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (1992a) (Hg.): Bericht der Bundesregierung über die Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Rio de Janeiro. Bonn 1992; Kommission der Europäischen Gemeinschaften, "Für eine dauerhafte und umweltgerechte Entwicklung - Fünftes Umweltaktionsprogramm der EG"., KOM(92) 23/II endg., Brüssel 1992; Enquete-Kommission "Schutz des Menschen und der Umwelt" (Hrsg.); "Die Industriegesellschaft gestalten -Endbericht". Economia-Verlag, Bonn 1994; M. Bruitenkamp et al. (Hrsg.); Action Plan Sustainable Netherlands; Amsterdam 1992/Übersetzung: Institut für sozialökologische Forschung (Hrsg.); Sustainable Netherlands - Aktionsplan für eine nachhaltige Entwicklung der Niederlande; Frankfurt 1993; Schmidheiny, S. "Kurswechsel - Globale unternehmerische Perspektiven für Entwicklung und Umwelt. Business Council for Sustainable Development", München 1992; BUND/Misereor (1996): Zukunftsfähiges Deutschland - Ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung, Eine Studie des Wuppertal Institutes, Birkhäuser Verlag, Basel, Schweiz.
- <sup>2</sup> Vgl. auch: Heins B. (1997): Die Rolle des Staates für eine nachhaltige Entwicklung in der Industriegesellschaft, Analytica-Verlag, Berlin.
- <sup>3</sup> Spangenberg, J.H. (Ed.) (1996): Towards Sustainable Europe, Eine Studie des Wuppertal Institutes für Friends of the Earth Europe, 2. Auflage, Wuppertal.
- <sup>4</sup> BUND/Misereor (1996): Zukunftsfähiges Deutschland - Ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung, Eine Studie des Wuppertal Institutes, Birkhäuser Verlag, Basel, Schweiz.
- <sup>5</sup> Ewen C.; Ebinger F.; Gensch C.-O.; Griebhammer, R.; Wollny, V.: Hoechst Nachhaltig. Sustainable Development: Vom Leitbild zum Werkzeug; Darmstadt/Freiburg 1998; im Auftrag der Hoechst AG.
- <sup>6</sup> Institut für Organisationskommunikation - IFOK (Hrsg.); Bausteine für ein zukunftsfähiges Deutschland. Diskursprojekt im Auftrag von VCI und IG Chemie-Papier-Keramik. Gabler-Verlag, Wiesbaden 1997
- <sup>7</sup> vgl. Ayres, R. U.; Simonis U. E. (1994): Industrial Metabolism - Restructuring for Sustainable Development; United Nation University Press, Tokyo, Japan.
- <sup>8</sup> vgl. UNEP (1994): Cleaner Production; United Nation Environmental Programme Industry and Environment, Volume 17 No.4.
- <sup>9</sup> Der Faktor-4 und Faktor-10-Ansatz: Die Ressourcenproduktivität einer Nation soll danach weltweit in einer Generation um einen Faktor 2 und um einen Faktor 10 in Industrieländern und in einer Dekade um einen Faktor 4 gesteigert werden, um sich in Richtung Nachhaltigkeit zu bewegen. Um diese Steigerung zu erreichen, soll jedes Mitglied der Gesellschaft von der Makro- bis zur Mikroebene den Ressourcengebrauch optimieren. und kann z. B. als Ziel innerhalb der nationalen Umweltpläne gesetzt werden (vgl. Fußnote 14) (Kuhndt, M., Liedtke C. (1998): Translating a Factor X into Praxis, in: CONACOUNT Conference Report, Amsterdam, The Netherlands 1998).
- <sup>10</sup> vgl. Fussler C., R., James P. (1996): Driving Eco-Innovation, Pitman Publishing.
- <sup>11</sup> Vgl. Enquete-Kommission "Schutz des Menschen und der Umwelt" (Hrsg.); "Die Industriegesellschaft gestalten -Endbericht". Economia-Verlag, Bonn 1994; Deutscher Bundestag, Referat Öffentlichkeitsarbeit (Hrsg.); Konzept Nachhaltigkeit. Vom Leitbild zur Umsetzung. Abschlußbericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt - Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung“ des 13. Deutschen Bundestages. Bonn 1998
- <sup>12</sup> Zur Übersicht siehe: Bunke, D.; Eberle, U.; Griebhammer, R.; Umweltziele statt Last-Minute-Umweltschutz - Nationale und internationale stoffbezogene Zielvorgaben. Öko-Institut e.V., Freiburg 1995. Bei den "Umweltzielen" ist allerdings zu beachten, daß diese bereits unter Abwägung mit ökonomischen und sozialen Interessen festgelegt werden und damit eher Nachhaltigkeitsziele sind.
- <sup>13</sup> Die "Ecocycle" - Kommission der schwedischen Regierung will einen Faktor 10 der Ressourcenproduktivitätssteigerung in den nächsten 25-50 Jahren erreichen (Kretsloppsdelegationens Rapport 1997/13: Hallbrat Sa Klart - en Kretsloppstrategi", Stockholm), die Niederlande nahmen 1996 die Steigerung der Ressourcenproduktivität um einen Faktor 4 in ihren nationalen Umweltplan auf (Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment (1996): National Environmental Policy Plan, The Netherlands), Österreich 1996 um einen Faktor 10 (Österreichische Bundesregierung (Hrsg.) (1996): Nationaler Umwelt Plan, Wien), in Deutschland verkündete die ehemalige Bundesministerin Merkel 1998 eine notwendige Steigerung der Ressourcenproduktivität um den Faktor 2,5 bis 2020 (Bundesumweltministerium (1998): Nachhaltige Entwicklung in Deutschland - Entwurf eines umweltpolitischen Schwerpunktprogramms, Bonn).
- <sup>14</sup> Vgl. etwa Kuhndt, M., Liedtke, C. (1999): COMPASS (Companys´ and Sectors´ Path to Sustainability) Unternehmen und Branchen auf dem Weg der Zukunftsfähigkeit - Die Methodik, Wuppertal Paper, Wuppertal Institut; und: Ewen C.; Ebinger F.; Gensch C.-O.; Griebhammer, R.; Wollny, V.: Hoechst Nachhaltig. Sustainable Development: Vom Leitbild zum Werkzeug; Darmstadt/Freiburg 1998; im Auftrag der Hoechst AG
- <sup>15</sup> Die Kunststoffherstellende Industrie ist mit einem Umsatz von rund 32,5 Milliarden Mark und etwa

- 65.000 Beschäftigten einer der bedeutendsten Bereiche der chemischen Industrie (Verband der chemischen Industrie e.V.). Quelle: [http://www.vke.de/frameset/deutsch/frs\\_1.htm](http://www.vke.de/frameset/deutsch/frs_1.htm).
- <sup>16</sup> Die Kunststoff-Erzeugung und -Verarbeitung ist ein Teil der Kunststoff-Industrie. 6.240 Unternehmen in der Kunststoff-Industrie erzielten 1997 mit 371.000 Arbeitnehmern einen Gesamtumsatz von 111,6 Milliarden Mark. Quelle: [http://www.vke.de/frameset/deutsch/frs\\_1.htm](http://www.vke.de/frameset/deutsch/frs_1.htm)
- <sup>17</sup> Für eine Übersicht über die einzelne Verbände der Kunststoffindustrie siehe: [http://www.kunststoffweb.de/kw\\_verb.htm](http://www.kunststoffweb.de/kw_verb.htm)
- <sup>18</sup> Mögliche Aktivitäten der einzelnen Unternehmen werden in Kap. 2.3 behandelt.
- <sup>19</sup> Beispiel einer solchen Selbstverpflichtung: Der Verband Kunststoffherstellende Industrie ist einer der 16 Verbände, die die freiwillige Selbstverpflichtung unterzeichnet haben und in der Arbeitsgemeinschaft Altauto (ARGE Altauto) an der Umsetzung mitarbeiten, die abzulagernden Restmengen aus Altfahrzeugen bis zum Jahr 2002 auf 15 %, bis zum Jahr 2015 auf 5 % zu reduzieren Eine weiteres Beispiel ist die CO<sub>2</sub> Reduzierungsverpflichtung des Verbands der Chemischen Industrie (VCI). Verbands der Chemischen Industrie (VCI): Selbstverpflichtungserklärung der deutschen chemischen Industrie auf dem Energiesektor; Stand 21 Februar 1996 / 27. Juli 1998. Auf die inhaltliche Tragweite der Selbstverpflichtungen soll an dieser Stelle nicht eingegangen werden.
- <sup>20</sup> Bringezu, St., Liedtke, C. (1997): Technisch-stoffliche Faktoren: Stoffstromanalysen der industriellen Produktion, in: Barz, W. et al.: Globale Umweltänderungen, Zentrum für Umweltforschung, ecomed, Landesberg.
- <sup>21</sup> vgl. Haake J., Kuhndt M., Liedtke C., Orbach T., Rohn H. (1998): Firms and Dematerialisation, in: Sustainability in question - the search for a conceptual framework, edited by J. Gowdy, F. Hinterberger F., J. van der Straaten, Kühn J., Cheltenham, U.K: Eduard Elgon Publishing 1998; Enquete-Kommission "Schutz des Menschen und der Umwelt" (Hrsg.); "Die Industriegesellschaft gestalten -Endbericht". Economia-Verlag, Bonn 1994; Umweltbundesamt - UBA (Hrsg.); Aufgaben des betrieblichen und betriebsübergreifenden Stoffstrommanagements. UBA-Texte 11/97, Berlin 1997.
- <sup>22</sup> vgl. Griebhammer, R.; Eberle, U.; Gensch, C.-O.; Strubel, V.; Ökologische Produktentwicklung und Produkteinführung mit Ökobilanzen und Akteurskooperationen. Öko-Institut e.V., Freiburg 1995
- <sup>23</sup> Christensen, C. M. (1997): The Innovators Dilemma, Harvard Business School Press.; Schlüter, V.; Gackstatter, S.; Braun, M.; Beschäftigungseffekte von Innovationen der deutschen chemischen Industrie. Little, A. D. (Hrsg.), Wiesbaden 1998; Deutscher Bundestag, Referat Öffentlichkeitsarbeit (Hrsg.); Konzept Nachhaltigkeit. Vom Leitbild zur Umsetzung. Abschlußbericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt - Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung“ des 13. Deutschen Bundestages; Bonn 1998; S. 355ff
- <sup>24</sup> Beispiel ist eine Studie die vom Europäischen Verband der Kunststoffhersteller (APME) in Auftrag gegeben wurde. In ihr sollen "Best Practice" Empfehlungen für zukünftige Recycling-Modelle gegeben werden. <http://www.APME.org/htm/pr091298.htm>, abgerufen am 10. Januar 1999
- <sup>25</sup> vgl.: „Perspektiven für eine umwelt- und sozialverträgliche Werkstoffentwicklung in der Automobilindustrie unter Einbeziehung der Zuliefer- und Verwerterbetriebe“ in: Ökologische Effizienz gemeinsam gestalten, Sozialforschungsstelle Dortmund und (SFS), Institut für Kunststoffprüfung und Kunststoffkunde (IKP), Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW), Stiftung Arbeit und Umwelt IG Chemie, Dezember 1996.
- <sup>26</sup> vgl. ausführlich: Henseling, C.; Eberle, U.; Griebhammer, R.; Soziale und ökonomische Nachhaltigkeits-Indikatoren. Öko-Institut e.V., Freiburg 1999
- <sup>27</sup> Kuhndt, M., Liedtke, C. (1999): COMPASS (Companies´ and Sectors´ Path to Sustainability) Unternehmen und Branchen auf dem Weg der Zukunftsfähigkeit – Die Methodik, Wuppertal Paper, Wuppertal Institut; Ewen C.; Ebinger F.; Gensch C.-O.; Griebhammer, R.; Wollny, V.: Hoechst Nachhaltig. Sustainable Development: Vom Leitbild zum Werkzeug; Darmstadt/Freiburg 1998; im Auftrag der Hoechst AG.
- <sup>28</sup> Volker Teichert (IÖW), "Perspektiven sozial-ökologischer Bilanzierung", Düsseldorf 1996
- <sup>29</sup> Ewen C.; Ebinger F.; Gensch C.-O.; Griebhammer, R.; Wollny, V (1998): Hoechst Nachhaltig. Sustainable Development: Vom Leitbild zum Werkzeug; Darmstadt/Freiburg; im Auftrag der Hoechst AG.
- <sup>30</sup> Willums, J.-O. (1998): The Sustainable Business Challenge – A briefing for tomorrow’s business leaders, Greenleaf Publishing, England.
- <sup>31</sup> Kuhndt, M., Liedtke, C. (1999): COMPASS (Companies´ and Sectors´ Path to Sustainability) Unternehmen und Branchen auf dem Weg der Zukunftsfähigkeit – Die Methodik, Wuppertal Paper, Wuppertal Institut.
- <sup>32</sup> Kuhndt, M., Liedtke, C. (1999): COMPASS (Companies´ and Sectors´ Path to Sustainability) Unternehmen und Branchen auf dem Weg der Zukunftsfähigkeit – Die Methodik, Wuppertal Paper, Wuppertal Institut.
- <sup>33</sup> Vgl. Kuhndt, M., Liedtke, C. (1999): COMPASS (Companies´ and Sectors´ Path to Sustainability) Unternehmen und Branchen auf dem Weg der Zukunftsfähigkeit – Die Methodik, Wuppertal Paper, Wuppertal Institut; oder: Ewen C.; Ebinger F.; Gensch C.-O.; Griebhammer, R.; Wollny, V.: Hoechst Nachhaltig. Sustainable Development: Vom Leitbild zum Werkzeug; Darmstadt/Freiburg 1998; im Auftrag der Hoechst AG
- <sup>34</sup> Müller-Christ G., Höfer T. (1998): Ansätze eines Umweltdialogmanagements, Interpretation einer

explorativen Studie, Diskussionspapier, Universität Bayreuth, Interdisziplinäre Forschungsstelle Umweltmanagement.

<sup>35</sup> Vgl. auch Henseling, C.; Eberle, U.; Grießhammer, R.; Soziale und ökonomische Nachhaltigkeits-Indikatoren. Öko-Institut e.V., Freiburg 1999

<sup>36</sup> Von den unterschiedlichen Gruppierungen innerhalb der Aks wurden unterschiedliche Impulse eingebracht.

<sup>37</sup> vgl. z.B.: Verband der Chemischen Industrie e.V. (1998): Fakten, Analysen, Perspektiven Chemie 1998, Jahresbericht, Frankfurt.

<sup>38</sup> Henseling, C.; Eberle, U.; Grießhammer, R.; Soziale und ökonomische Nachhaltigkeits-Indikatoren. Öko-Institut e.V., Freiburg 1999, Spangenberg, J.H, Bonniot, O.; Sustainability Indicators - A Compass on the Road Towards Sustainability, Wuppertal Institute, Wuppertal Paper No. 81, Wuppertal 1998

<sup>39</sup> Vgl. Kuhndt, M.; Yavuz, N. (1998): Tischvorlage für den Arbeitskreis 1 „Kunststoffverwertung“.

<sup>40</sup> vgl. Öko-Institut, Produktlinienanalyse - Bedürfnisse, Produkte und ihre Folgen, Kölner Volksblatt Verlag 1987, S. 19

<sup>41</sup> An geeigneter Stelle soll auf den bisher erreichten Stand hingewiesen werden.

<sup>42</sup> An geeigneter Stelle soll auf den bisher erreichten Stand hingewiesen werden.

<sup>43</sup> vgl. Vorbereitungspapier Öko-Institut/Wuppertal-Institut vom 2.9.98

<sup>44</sup> vgl. Vorbereitungspapier Öko-Institut/Wuppertal-Institut vom 2.9.98

<sup>45</sup> Protokoll des AK2 vom 8.9.98, S. 6

<sup>46</sup> Zum Vergleich: Bei der öffentlichen Verwendung von Ökobilanzen wird für solche Fälle nach ISO 14040 der Einbezug der relevanten Kreise bzw. ein Critical Review gefordert.

<sup>47</sup> Dies etwa im Vergleich zur Produkt-Ökobilanz, die nun in der (fast fertig) ISO-Norm 14040/7 beschrieben, deren Entwicklung bis zur Reife aber rund 15 Jahre (!) dauerte.

<sup>48</sup> vgl. ausführlich: Henseling, C.; Eberle, U.; Grießhammer, R.; Soziale und ökonomische Nachhaltigkeits-Indikatoren. Öko-Institut e.V., Freiburg 1999 oder Spangenberg, J.H, Bonniot, O.; Sustainability Indicators - A Compass on the Road Towards Sustainability, Wuppertal Institute, Wuppertal Paper No. 81, Wuppertal 1998

<sup>49</sup> Z.B. die im Rahmen von COMPASS vom Wuppertal-Institut entwickelte Methodik COMPASS *analyse*. COMPASS *analyse* bedient sich als einem zentralen Bewertungs- und Kommunikationsinstrument und des sogenannten "Spinnennetzes", das schon in mehreren Modellen meistens für die Bewertung ökologischer Umweltwirkungen Berücksichtigung findet und erweitert es um ökonomische und soziale Aspekt. Die konsual festgelegten Indikatoren werden qualitative und quantitative bewertet und nach einen festgelegten Bewertungssystem in das Spinnennetz aufgetragen.



## 6. Literaturverzeichnis

- Ayres, R. U.; Simonis U. E.(1994): Industrial Metabolism - Restructuring for Sustainable Development; United Nation University Press, Tokyo, Japan.
- Bringezu, St., Liedtke, C. (1997): Technisch-stoffliche Faktoren: Stoffstromanalysen der industriellen Produktion, in: Barz, W. et al.: Globale Umweltänderungen, Zentrum für Umweltforschung, ecomed, Landesberg.
- BUND/Misereor (1996): Zukunftsfähiges Deutschland - Ein Beitrag zu einer global nachhaltigen Entwicklung, Eine Studie des Wuppertal Institutes, Birkhäuser Verlag, Basel, Schweiz.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (1992a) (Hrsg.): Bericht der Bundesregierung über die Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung im Juni 1992 in Rio de Janeiro. Bonn 1992;
- Bunke, D.; Eberle, U.; Gießhammer, R. (1995): Umweltziele statt Last-Minute-Umweltschutz - Nationale und internationale stoffbezogene Zielvorgaben. Öko-Institut e.V., Freiburg.
- Christensen, C. M. (1997): The Innovators Dilemma, Harvard Business School Press.
- Enquete-Kommission "Schutz des Menschen und der Umwelt" (Hrsg.) (1994): Die Industriegesellschaft gestalten -Endbericht. Economica-Verlag, Bonn.
- Enquete-Kommission "Schutz des Menschen und der Umwelt" (Hrsg.) (1998): Konzept Nachhaltigkeit. Vom Leitbild zur Umsetzung. Abschlußbericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt - Ziele und Rahmenbedingungen einer nachhaltig zukunftsverträglichen Entwicklung“ des 13. Deutschen Bundestages. Bonn.
- Umweltbundesamt - UBA (Hrsg.); Aufgaben des betrieblichen und betriebsübergreifenden Stoffstrommanagements. UBA-Texte 11/97, Berlin 1997.
- Enquete-Kommission "Schutz des Menschen und der Umwelt" des 12. Deutschen Bundestages (Hrsg.) (1994 und folgende Arbeiten): Die Industriegesellschaft gestalten. Perspektiven für einen nachhaltigen Umgang mit Stoff- und Materialströmen. Economica Verlag Bonn.
- Ewen C.; Ebinger F.; Gensch C.-O.; Gießhammer, R.; Wollny, V. (1998): Hoechst Nachhaltig. Sustainable Development: Vom Leitbild zum Werkzeug; Darmstadt/Freiburg; im Auftrag der Hoechst AG.
- Fritsche, U.; Rausch, L.; Jenseit, W.; Buchert, M.; Gensch, C.-O.; Gießhammer, R. (1997): Stoffflußbezogene Bausteine für ein nationales Konzept der nachhaltigen Entwicklung; Öko-Institut e.V.; Darmstadt/Freiburg.
- Forum Umwelt und Entwicklung (1997): Wie zukunftsfähig ist Deutschland? Entwurf eines alternativen Indikatorensystems. Werkstattbericht des AK Indikatoren des Forums Umwelt und Entwicklung, Bonn.
- Fussler C., R., James P. (1996): Driving Eco-Innovation, Pitman Publishing.  
Gießhammer, R.; Eberle, U.; Gensch, C.-O.; Strubel, V. (1995): Ökologische

Produktentwicklung und Produkteinführung mit Ökobilanzen und Akteurskooperationen. Öko-Institut e.V., Freiburg.

Haake J., Kuhndt M., Liedtke C., Orbach T., Rohn H. (1998): Firms and Dematerialisation, in: Sustainability in question - the search for a conceptual framework, edited by J. Gowdy, F. Hinterberger F., J. van der Straaten, Kühn J., Cheltenham, U.K: Eduard Elgon Publishing.

Hauff, Volker (1987): Unsere gemeinsame Zukunft - Der Brundtland-Bericht der Welt - Kommission für Umwelt und Entwicklung, Greven.

Heins, B. (1997): Die Rolle des Staates für eine nachhaltige Entwicklung in der Industriegesellschaft, Analytica-Verlag, Berlin.

Henseling, C.; Eberle, U.; Grießhammer, R. (1999): Soziale und ökonomische Nachhaltigkeits-Indikatoren. Öko-Institut e.V., Freiburg.

ICC-Internationale Handelskammer (1991) "Charta für eine langfristig tragfähige Entwicklung - Grundsätze des Umweltmanagements", International Chamber of Commerce, Paris.

Institut für Organisationskommunikation - IFOK (Hrsg.) (1997): Bausteine für ein zukunftsfähiges Deutschland. Diskursprojekt im Auftrag von VCI und IG Chemie-Papier-Keramik. Gabler-Verlag, Wiesbaden.

Kommission der Europäischen Gemeinschaften (1992): Für eine dauerhafte und umweltgerechte Entwicklung - Fünftes Umweltaktionsprogramm der EG"., KOM(92) 23/II endg., Brüssel.

Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro (1992): Agenda 21, Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (Hrsg), Bonn.

Kuhndt, M, Liedtke C. (1998): Translating a Factor X into Praxis, in: CONACOUNT Conference Report, Amsterdam, The Netherlands.

Kuhndt, M., Yavuz, N. , Liedtke, C., Grießhammer, R. (1998): Tischvorlage für den Arbeitskreis "Nachhaltige Kunststoffindustrie".

Little, A. D. (Hrsg.), Wiesbaden 1998; Deutscher Bundestag, Referat Öffentlichkeitsarbeit (Hrsg.);

M. Bruitenkamp et al. (Hrsg.) (1993): Action Plan Sustainable Netherlands; Amsterdam 1992/Übersetzung: Institut für sozialökologische Forschung (Hrsg.); Sustainable Netherlands - Aktionsplan für eine nachhaltige Entwicklung der Niederlande; Frankfurt.

Müller-Christ G., Höfer T. (1998): Ansätze eines Umweltdialogmanagements, Interpretation einer explorativen Studie, Diskussionspapier, Universität Bayreuth, Interdisziplinäre Forschungsstelle Umweltmanagement.

Organisation for Economic Co-operation and Development (Hrsg) (1997): Sustainable Development. OECD Policy Approaches for the 21<sup>st</sup> Century, Paris.

Schlüter, V.; Gackstatter, S.; Braun, M.: Beschäftigungseffekte von Innovationen der deutschen chemischen Industrie.

- Schmidheiny, S. (1992): Kurswechsel - Globale unternehmerische Perspektiven für Entwicklung und Umwelt. Business Council for Sustainable Development", München.
- Spangenberg, J.H, Bonniot, O. (1998): Sustainability Indicators - A Compass on the Road Towards Sustainability, Wuppertal Institut, Wuppertal Paper No. 81, Wuppertal.
- Spangenberg, J.H. (Ed.) (1996): Towards Sustainable Europe, Eine Studie des Wuppertal Institutes für Friends of the Earth Europe, 2. Auflage, Wuppertal.
- Statistical Office of the European Communities (Hrsg) (1997) Indicators of Sustainable development - A pilot study following the methodology of the United Nations Commission on Sustainable Development, European Communities, Luxembourg.
- Umweltbundesamt, "Nachhaltiges Deutschland - Wege zu einer dauerhaft-umweltgerechten Entwicklung"; Erich Schmidt Verlag, Berlin 1997;
- UNEP (1994): Cleaner Production; United Nation Environmental Programme Industry and Environment, olume 17 No.4., Paris.
- United Nations Commission on Sustainable Development, Indicators of Sustainable Development (1996): Framework and Methodologies, New York.
- Verband der Chemischen Industrie e.V. (1998): Fakten, Analysen, Perspektiven Chemie 1998, Jahresbericht, Frankfurt.
- Volker Teichert (1996), Perspektiven sozial-ökologischer Bilanzierung, IÖW, Düsseldorf.

## 7. Anhang 1

Mitglieder der Expertenkommission "Kunststoffindustrie in Niedersachsen am Leitbild einer nachhaltigen Entwicklung"

**Vorsitzender:**

Herr Dr. Bernd Heins  
IG Bergbau, Chemie, Energie  
- Abteilung Umweltschutz -  
Königsworther Platz 6  
30167 Hannover

**Wirtschaft:**

Herr Ulrich Schlotter  
Verband der Kunststoffherzeugenden  
Industrie e.V.  
Karlstraße 21  
60329 Frankfurt

Herr Dr. Johannes Brandrup  
Verband der Kunststoffherzeugenden  
Industrie e.V.  
Karlstraße 21  
60329 Frankfurt

Herr Claus Wehage  
Kunststoffrohrverband e.V.  
Fachverband der Kunststoffrohrindustrie  
Erste Fährgasse 1  
53113 Bonn

Herr Dr. Hermann Krähling  
Solvay Deutschland GmbH  
Hans-Böckler-Allee 20  
30173 Hannover

Herr Thomas Hülsmann  
EVC (Deutschland) GmbH  
Inhausersieler Straße 25  
26388 Wilhelmshaven

Herr Dr. Gunter Weber  
Fa. Wolff  
Sparte Neue Gebiete/  
Innovationsmanagement  
Postfach 15 15  
29655 Walsrode

### **Umweltverbände:**

Frau Agnes Bünemann  
Cyclos, Beratungsstelle für Ökologie,  
Energie- und Abfallwirtschaft  
Westerbreite 7  
45084 Osnabrück

Frau Angelika Horster  
NABU, BfA  
Uerdinger Straße 746  
47800 Krefeld

Herr Thomas Borgmann  
BUND-BARUTOX  
Teichstraße 5  
58239 Schwerte

Frau Barbara Zeschmar-Lahl  
NABU, BZL GmbH  
Lindenstraße 33  
28876 Oyten

### **Wissenschaft:**

Herr Prof. Dr. Joachim Klein  
Franz-Patat-Zentrum  
für interdisziplinäre Polymerforschung eV.  
Rebenring 33  
38106 Braunschweig

### **Verwaltung:**

Herr Thomas Siekermann  
Nieders. Ministerium für Wirtschaft,  
Technologie und Verkehr  
Friedrichswall 1  
30159 Hannover

Herr Arno Fricke  
Nieders. Umweltministerium  
Archivstraße 2  
30169 Hannover

Frau Ingrid Borghorst  
Nieders. Umweltministerium  
Archivstraße 2  
30169 Hannover

---

## **8. Anhang 2**

### **Abschlußberichte**

**der Arbeitskreise 1 „Kunststoffverwertung in Niedersachsen“**

**2 „Biologisch abbaubare Kunststoffe in Niedersachsen“**

**3 „Kunststoffherstellung und –verarbeitung in Niedersachsen“**