

Management interindustrieller Entsorgungsnetzwerke

B. Kaluza^{}/Th. Blecker^{**}*

^{*} Prof. Dr. Bernd Kaluza ist Inhaber des Lehrstuhls für Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Produktionswirtschaft und Industriebetriebslehre, an der Gerhard-Mercator-Universität-Gesamthochschule Duisburg.

^{**} Dipl.-Ök. Thorsten Blecker ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an diesem Lehrstuhl.

Gliederung

	Seite
1 Problemstellung	3
2 Grundlegende Betrachtungen	5
2.1 Begriffliche Grundlagen	5
2.1.1 Entsorgungslogistik	5
2.1.2 Unternehmensnetzwerke	7
2.2 Grundsätze der Kreislaufwirtschaft	9
3 Aufbau von interindustriellen Entsorgungsnetzwerken	11
3.1 Entstehungsgründe für interindustrielle Entsorgungsnetzwerke	11
3.2 Möglichkeiten des Aufbaus von Entsorgungsnetzwerken	14
3.2.1 Gestaltungsalternativen von Entsorgungsnetzwerken	14
3.2.2 Partnersuche in Entsorgungsnetzwerken	17
4 Prozeßmanagement in interindustriellen Entsorgungsnetzwerken	20
4.1 Planung und Kontrolle interindustrieller Entsorgungsnetzwerke	20
4.2 Koordination der Materialflüsse in interindustriellen Entsorgungsnetzwerken	23
4.3 Informationsmanagement interindustrieller Entsorgungsnetzwerke	25
5 Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Entsorgungsnetzwerken	28
6 Zusammenfassung und Ausblick	30
Literaturverzeichnis	33

1 Problemstellung

Aufgrund irreversibler Umweltschäden durch die ständig zunehmenden Entnahme- und Abgabevorgänge industrieller Produktion ist der Erhalt menschlicher Lebensgrundlagen gefährdet. Die Funktionen der Natur zur Ressourcenstiftung, zur Schadstoffassimilation und als Grundlage jeglicher menschlichen Lebensqualität sind aus globaler Sicht bedroht.¹

Einen maßgeblichen Ordnungsrahmen und damit ökonomischen Anreiz zur Lösung dieser Probleme setzt die neueste Gesetzgebung in Deutschland mit der Forderung nach einer abfallarmen Kreislaufwirtschaft.² Die erfolgreiche Umsetzung dieser Forderung ist durch den Einsatz von organisatorischen und technologischen Konzepten zu realisieren. Das rechtzeitige unternehmerische Beherrschen und das wirtschaftliche Nutzen dieser Konzepte wird zu einem überlebenswichtigen Faktor. In der unternehmerischen Praxis herrschen bisher jedoch reaktive Handlungen vor.³

Proaktive Maßnahmen sind bisher nur selten zu beobachten. Ihr Einsatz wird sowohl in der unternehmerischen Praxis als auch in wissenschaftlichen Untersuchungen zunehmend gefordert. Das bisherige Defizit hat zu schwerwiegenden Problemen der Entsorgungslogistik geführt. Die Aufgaben der Entsorgungslogistik wurden entweder nicht beachtet⁴ oder trotz ihrer Eigenständigkeit als Subsystem der Distributionslogistik⁵ aufge-

¹ Vgl. Kaluza/Pasckert [Kreislaufwirtschaft 1994], S. 107, und Kaluza [Technologiemanagement 1996].

² Grundlegend ist hier das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz. Vgl. hierzu z.B. Kaluza/Pasckert [Kreislaufwirtschaft 1994], S. 108 ff., Kaluza [Technologiemanagement 1996], Wagner/Matten [Konsequenzen 1995], S. 46 ff., und Stölzle/Jung [Kreislaufwirtschaftskonzepte 1996], S. 32 f.

³ Vgl. Krämer [Erfolgspositionen 1992], S. 35.

⁴ Vgl. z.B. Schulte [Logistik 1991].

⁵ Vgl. Jünemann [Materialfluß 1989], S. 65. Auch der Beitrag Isermann/Houtman [Entsorgungslogistik 1994] wird in dem Sammelband Isermann [Logistik 1994] unter Beschaffungs- und Distributionslogistik subsumiert.

faßt. Erst seit Anfang der neunziger Jahre wird die Entsorgungslogistik im Schrifttum⁶ intensiver diskutiert.

In der unternehmerischen Praxis werden in jüngster Zeit entsorgungslogistische Problemstellungen stärker beachtet. Einzelne Unternehmen können die aus der Kreislaufwirtschaft resultierenden Anforderungen bisher jedoch kaum erfüllen. Insbesondere fehlen in den betriebswirtschaftlichen Modellen meist Angaben über Ergebnisbeiträge sowie Ressourcen und Kompetenzen. Dies hat dazu geführt, daß Fragen der Entsorgungslogistik vernachlässigt wurden. Lediglich vereinzelt Inselösungen wurden geschaffen. Wir fordern deshalb, daß bislang isoliert stehende Lösungen zu vernetzen sind und über die Bildung von kreislaufgerichteten Firmen-Clustern die Errichtung unternehmensübergreifender Wertschöpfungskreisläufe⁷ gefördert wird.

Die ursprünglich in den Sozialwissenschaften entwickelten und im neueren betriebswirtschaftlichen Schrifttum⁸ intensiv diskutierten Netzwerkansätze — die allerdings bisher kaum in Zusammenhang mit der Entsorgung betrachtet werden — bieten einen interessanten Lösungsansatz für diesen Problembereich. Wir gehen davon aus, daß Industrieunternehmen durch den Aufbau von Netzwerken besser auf die notwendigen Ressourcen zugreifen und die vielfältigen Aufgaben der Kreislaufwirtschaft effizienter bewältigen können.⁹

⁶ Vgl. z.B. Jünemann [Entsorgungslogistik 1991], Pfohl/Stölzle [Entsorgungslogistik 1991], S. 571 - 591, Stölzle [Entsorgungslogistik 1993], Stölzle [Organisation 1993], S. 25 - 43, und Schulte [Logistik 1995], S. 303 - 322. Selbst Pfohl diskutiert erst in der fünften Auflage die Entsorgungslogistik als neues Subsystem der Logistik. Vgl. Pfohl [Logistiksysteme 1996], S. 225 - 236.

⁷ Vgl. hierzu z.B. Meffert [Sustainable Development 1992], S. 23 ff., und Meffert/Kirchgeorg [Sustainable Development 1993], S. 39.

⁸ Vgl. z.B. Jarillo [Strategic Networks 1988], S. 31 - 41, Ochsenbauer [Alternativen 1989], S. 304, Powell [Network Forms 1990], S. 295 ff., und Sydow [Strategische Netzwerke 1993]. Zu den hier nicht weiter vertieften sozialwissenschaftlichen Ansätzen vgl. u.a. Modrow-Thiel et al. [Netzwerkanalyse 1992], S. 97 ff., und Schubert [Netzwerkansätze 1994], S. 14 ff., sowie die Beiträge in Altmann/Sauer [Rationalisierung 1989].

⁹ Vgl. auch Stölzle/Jung [Kreislaufwirtschaftskonzepte 1996], S. 31 ff.

2 Grundlegende Betrachtungen

2.1 Begriffliche Grundlagen

2.1.1 Entsorgungslogistik

Bei der Güterherstellung, -distribution und -verwendung fallen Stoffe an, die geordnet verwertet und/oder entsorgt werden müssen.¹⁰ Hieraus resultieren räumlich-zeitliche Transfer- und Transformationsprozesse, um das Reststoffprofil der Quelle in das der Senke zu überführen.¹¹ Dies folgt aus unterschiedlichen Mengen, Orten und Zeitpunkten des Abfallanfalls und des Wiedereinsatzes sowie aus unterschiedlichen Anforderungen an die Zusammensetzung der Abfälle. Weiterhin sind die Abfälle einer Quelle auf mehrere Senken des Systems zu verteilen, da meist Behandlungs- und Wiedereinsatzprozesse auseinanderfallen.

Mit Hilfe einer optimalen Gestaltung der Logistiksysteme ist insbesondere die Voraussetzung für eine Abfallminimierung zu schaffen und (in geringem Umfang) das Abfallaufkommen zu reduzieren. Mögliche Lösungsansätze zu diesem Problemkreis sind interdisziplinär und funktionsübergreifend zu gestalten. Die Logistik als Querschnittsfunktion ist folglich zu einer Übernahme dieser Aufgaben im Hinblick auf eine Gesamt-optimierung prädestiniert. Unternehmen müssen sich verstärkt mit der Logistik auseinandersetzen müssen.

¹⁰ Dyckhoff unterscheidet die Stoffe in diesem Zusammenhang nach den Präferenzen der Produzenten die Objektkategorien Gut, Übel und Neutrum. Vgl. Dyckhoff [Produktion 1994], S. 65 ff., ders. [Produktionswirtschaft 1995], S. 92 ff., und Dyckhoff/Souren [Produktionsentscheidungen 1994], S. 79 ff.

¹¹ Vgl. hierzu und zum folgenden z.B. Dutz [Strategien 1992], S. 160, und Stölzle [Entsorgungslogistik 1993], S. 178 f.

Es werden besonders zwei Strategien zur Erfüllung der Aufgaben und damit zu einer weniger umweltschädigenden Methode des Wirtschaftens vorgeschlagen:

- Schließen linearer Prozesse und
- Substitution linearer Prozesse durch zirkuläre Strukturen.¹²

Die Strategie der Schließung linearer Prozesse befaßt sich mit der Gestaltung der logistischen Kern- und Zusatzleistungen¹³, die aufgrund des Übergangs von den linearen Prozessen der Durchlaufökonomie zu geschlossenen und zirkulären Prozessen der Kreislaufwirtschaft notwendig werden. Das Schließen von Stoffkreisläufen durch das Rückführen von Rückständen aus Produktionsprozessen bzw. von Altprodukten und -stoffen nach deren Gebrauch in die Produktion oder für den (erneuten) Gebrauch wird als Recycling bezeichnet.¹⁴

Ein weiterer erfolgsversprechender Ansatz ist, die Stoffe nicht erst nach ihrer Entstehung als Abfälle zu beachten. Es werden präventiv lineare Prozesse durch zirkuläre u.a. nach ökologischen Gesichtspunkten ersetzt. Dadurch wird der end-of-the-pipe-Charakter der Lösungen, die erst nach der Abfallentstehung aktiv werden, vermieden. Es ist proaktiv eine Abfallvermeidung anzustreben. Dabei werden nicht neue Prozesse aufgesetzt, sondern bestehende Strukturen substituiert.

Wir konzentrieren uns hier auf die erste Strategie. Für ihre Realisierung sind Strukturen und Prozesse für die Erfassung, den Austausch und die Behandlung der Reststoffe zu schaffen. Wir untersuchen daher die Möglichkeiten der Netzwerkorganisation bzw. vertikaler oder diagonaler, stoffstromorientierter Kooperationen für das Management von Entsorgungsleistungen.

¹² Vgl. Blecker [Kreislaufwirtschaft 1996], o.S., und die dort zitierte Literatur.

¹³ Vgl. Isermann/Houtman [Entsorgungslogistik 1994], S. 236 ff., und Schulte [Logistik 1995], S. 309 - 318.

¹⁴ In Anlehnung an die VDI-Richtlinie 2243.

2.1.2 Unternehmensnetzwerke

Netzwerke werden im allgemeinen als ein Geflecht aus sozialen, ökonomischen und/oder politischen Beziehungen zwischen Individuen und Organisationen definiert.¹⁵

Netzwerkarrangements im Sydow'schen Sinne¹⁶, als kooperative Verhaltensweisen rechtlich und partiell wirtschaftlich selbständiger Unternehmen im Wettbewerb, haben in den letzten Jahren erheblich an Bedeutung gewonnen.¹⁷ Die Netzwerkteilnehmer verfügen in dieser intermediären Organisationsform zwar über eine relativ hohe Autonomie, sie sind jedoch auch durch intensive Beziehungen miteinander verknüpft.¹⁸ Im Unterschied zu den horizontalen strategischen Allianzen sind Unternehmensnetzwerke vorwiegend vertikal, diagonal oder lateral ausgerichtet.¹⁹ Sie zeichnen sich durch relativ stabile Austauschbeziehungen aus. Aufgrund ihrer oftmals polyzentrischen Struktur entziehen sie sich häufig einer durchgängigen Kontrolle.

Motive für die Teilnahme an Netzwerken sind meist der bessere Zugang zu Ressourcen, die Realisierung von Spezialisierungs- und Kostenvorteilen sowie erhoffte Zeitersparnisse.²⁰ Die Unternehmen verfolgen häufig

¹⁵ Vgl. Schubert [Netzwerkansätze 1994], S. 9.

¹⁶ Vgl. Sydow [Strategische Netzwerke 1991], S. 239 ff., ders. [Strategische Netzwerke 1993], S. 78 ff., ders. [Konstitutionsbedingungen 1995], S. 179 ff., ders. [Netzwerkbildung 1995], Sp. 1623 f., und ders. [Unternehmensnetzwerke 1995], S. 160 ff. Vgl. auch Miles/Snow [New Concepts 1986], S. 64 f., Thorelli [Networks 1986], S. 37 ff., und Jarillo [Strategic Networks 1988], S. 32.

¹⁷ Vgl. hierzu z.B. Backhaus/Meyer [Strategische Allianzen 1993], S. 330.

¹⁸ Vgl. zum folgenden Sydow [Netzwerkbildung 1995], Sp. 1623 f.

¹⁹ Vgl. zu der Abgrenzung strategische Allianzen vs. (strategische) Netzwerke u.a. auch Meyer [Systemlieferanten 1994], S. 217 ff.

²⁰ Vgl. z.B. Jarillo [Strategic Networks 1988], S. 33 ff., und Welge [Strategische Allianzen 1995], Sp. 2402 f. Vgl. z.B. auch ausführlich Sydow [Strategische Netzwerke 1993], S. 163 ff., und ders. [Strategie 1993], S. 62 ff.

das Ziel, durch eine Reduktion der Wertschöpfungstiefe sich besser auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren zu können.²¹

Charakteristisch für Netzwerke ist, daß mehrere Unternehmen zusammenarbeiten, ihre Leistungen über den Markt austauschen und eine Kunden-Lieferanten-Beziehung aufweisen. Entscheidend ist weiterhin die Existenz einer sogenannten 'hub firm', einem fokalen Unternehmen, das im Mittelpunkt des Netzwerkes steht und das Netzwerk strategisch führt sowie gegebenenfalls zentrale Dienstleistungen für das Netzwerk erbringt.²² Zu unterscheiden von diesen strategischen Netzwerken sind die sogenannten regionalen Netzwerke, die auf hub firms verzichten können und sich durch eine räumliche Agglomeration der Netzwerkunternehmen auszeichnen.²³ Möglich ist aber auch die Existenz eines zentralen Informationsunternehmens, das die informatorische Versorgung der Netzwerkteilnehmer und/oder die Koordination des Netzwerkes übernimmt.²⁴

Entsorgungsnetzwerke — im Schrifttum²⁵ häufig auch als Verwertungsnetze bezeichnet — besitzen für die beteiligten Unternehmen wettbewerbsstrategischen Charakter. Deshalb sind strategische Entsorgungsnetzwerke in Form bundesweiter Entsorgungsstrukturen aus kleinen Entsorgungsunternehmen unter Führung eines fokalen Unternehmens denkbar.²⁶ Reale Entsorgungsnetzwerke besitzen jedoch oftmals

²¹ Vgl. Sydow [Unternehmensnetzwerke 1995], S. 160. Vgl. zum Management von Kernkompetenzen grundlegend Prahalad/Hamel [Core Competence 1990], S. 79 ff., sowie z.B. Rasche [Kernkompetenzen 1994], S. 148 ff., und Zahn [Kernkompetenzen 1996], Sp. 883 - 894, sowie die dort zitierte Literatur.

²² Vgl. Jarillo [Strategic Networks 1988], S. 32.

²³ Vgl. Sydow [Unternehmensnetzwerke 1995], S. 163, und ders. [Netzwerkbildung 1995], Sp. 1626 f.

²⁴ Vgl. Schwarz [Verwertungsnetze 1996].

²⁵ Vgl. z.B. Strebel [Verwertungsnetze 1995], ders. [Ökologie 1996], Sp. 1309, sowie Strebel/Schwarz [Verwertungszyklen 1994], S. 244 ff.

²⁶ Vgl. hierzu und zum folgenden Stölzle/Jung [Kreislaufwirtschaftskonzepte 1996], S. 35.

regionalen Charakter. Da neben den beteiligten Industrieunternehmen vorwiegend kleine und mittlere Unternehmen in diesem Markt agieren, sie räumlich stark konzentriert sind und nicht zwangsläufig eine strategisch führendes Unternehmen benötigen, konzentrieren wir uns auf die Untersuchung regionaler Netzwerke.

2.2 Grundsätze der Kreislaufwirtschaft

Bundestag und Bundesrat verkündeten am 6. Oktober 1994 das „Gesetz zur Förderung einer abfallarmen Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz -KrW-/AbfG)“²⁷. Das Gesetz tritt am 6. Oktober 1996 in Kraft.²⁸

Im Mittelpunkt des Gesetzes steht eine neue ökologische Produktverantwortung des Herstellers gegenüber seinen Erzeugnissen. Herstellern und Vertriebern soll aufgrund der neuen Rahmenbedingungen der Abfallwirtschaft die Verantwortung für den gesamten Lebenszyklus eines Produktes übertragen werden. Der Gesetzgeber kann dann die Hersteller entsprechend der in den einzelnen Rücknahmeverordnungen geregelten Bestimmungen zur Rücknahme ihrer Altprodukte verpflichten.²⁹

Die Anwendung der Rücknahmeverpflichtung zwingt Unternehmen dazu, die umweltbezogene Verantwortung für ihre Produkte von der Entstehung bis zu deren Entsorgung zu übernehmen. Damit wird eine grundlegende Änderung zentraler betriebswirtschaftlicher Rahmenbedingungen bewirkt. Es wird hierdurch zwingend erforderlich, die traditionellen Wertschöpfungsaktivitäten um Retrodistributions-, Retroproduktions- und Entsorgungsaufgaben zu erweitern. Hersteller und Vertrieber haben aufgrund dieser zusätzlichen Aktivitäten weitere, von ihnen verursachte Umwelt-

²⁷ Bundestag/Bundesrat [KrW-/AbfG 1994], Inhaltsübersicht des KrW-/AbfG.

²⁸ Vgl. Bundestag/Bundesrat [KrW-/AbfG 1994], Inhaltsübersicht des KrW-/AbfG.

²⁹ Vgl. Bundestag/Bundesrat [KrW-/AbfG 1994], KrW-/AbfG § 22, Abs. 1.

schutzkosten zu tragen. Es gibt für kurzlebige, abfallintensive Produkte zukünftig keine betriebswirtschaftlichen Argumente mehr.³⁰

Insbesondere für die Logistik ergibt sich hieraus die Aufgabe, Lösungen zur Umsetzung von Stoffkreisläufen zu verwirklichen. Die für die Logistik relevanten Abfälle im Sinne des Gesetzes sind „alle beweglichen Sachen, ... deren sich ihr Besitzer entledigt, entledigen will oder entledigen muß.“³¹

Dabei bilden die in § 4 KrW-/AbfG festgelegten Grundsätze der Kreislaufwirtschaft die „verbindliche Richtschnur für den Vollzug des Gesetzes“³².

Die Kerngedanken des Gesetzes lauten:

- (1) In erster Linie sind Abfälle zu *vermeiden*. Diese Vermeidung soll von den Herstellern insbesondere mit Hilfe einer anlageninternen Kreislauf-führung von Stoffen und der abfallarmen Produktgestaltung verwirklicht werden.
- (2) In zweiter Linie sind Abfälle stofflich oder energetisch zu *verwerten*. Bei der *stofflichen Verwertung* sollen Stoffe aus Abfällen gewonnen werden und/oder die stofflichen Eigenschaften der Abfälle genutzt werden. Bei der *energetischen Verwertung* werden dagegen die Abfälle als Ersatzbrennstoff eingesetzt.³³

Abfälle, die nicht verwertet werden, sind zu entsorgen.³⁴ Kann jedoch die umweltverträgliche Entsorgung eines Produktes nicht sichergestellt werden, so darf es „überhaupt nicht in Verkehr gebracht“³⁵ werden. Aufgrund dieser Maßnahme droht somit sogar das Verbot, Produkte zu vertreiben, die nicht die Anforderungen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes erfüllen.

³⁰ Vgl. Deutsch [Wegwerfprinzip 1994], S. 162.

³¹ Bundestag/Bundesrat [Krw-/AbfG 1994], KrW-/AbfG § 3.

³² Deutscher Bundestag [Zwischenbericht 1993], S. 41.

³³ Vgl. Bundestag/Bundesrat [Krw-/AbfG 1994], KrW-/AbfG § 4, Abs. 1.

³⁴ Vgl. Bundestag/Bundesrat [Krw-/AbfG 1994], KrW-/AbfG § 11, Abs. 1.

³⁵ Bundestag/Bundesrat [Krw-/AbfG 1994], KrW-/AbfG, § 23.

Die Umsetzung der in dem Gesetz geforderten Maßnahmen stellt erhebliche, sehr komplexe, ökologische und ökonomische Anforderungen an die Logistik. Die zu ihrer Lösung benötigten Kompetenzen und Ressourcen sowie die Vielfältigkeit der entsorgungslogistischen Prozesse sind für die entsorgungspflichtigen Unternehmen nur mit Hilfe von Netzwerkstrukturen zu beschaffen bzw. zu bewältigen.³⁶

3 Aufbau von interindustriellen Entsorgungsnetzwerken

3.1 Entstehungsgründe für interindustrielle Entsorgungsnetzwerke

Das Entstehen von Netzwerken sowie Funktionsweise hängen von den Motiven der jeweiligen Akteure ab. Die Gründe für die Entstehung von Netzwerken werden in der Interorganisationsforschung³⁷ anhand des Kontingenz-Ansatz und des Ansatzes der Ressourcenabhängigkeit untersucht.³⁸ Der Kontingenz-Ansatz postuliert eine Abhängigkeit zwischen der Überlebenswahrscheinlichkeit eines Unternehmen und der Bewältigung der Umwelтанforderungen, die zur Bildung intraorganisationaler Netzwerke führt. Der Ansatz der Ressourcenabhängigkeit legt eine Abhängigkeit einer Organisation von den Ressourcen einer anderen Organisation für die Bildung interorganisationaler Netzwerke zugrunde.

Unternehmensnetzwerke entstehen häufig in der Realität dann, wenn Unternehmen den Teil der Wertschöpfung, der wenig spezifisch und keine hohe wettbewerbsstrategische Bedeutung besitzt, von anderen Unternehmen beziehen. Es bilden sich zwischenbetriebliche Kooperationsformen, in denen ein (wechselseitiger) Leistungsaustausch, z.B. für Güter

³⁶ Vgl. Stölzle/Jung [Kreislaufwirtschaftskonzepte 1996], S. 35.

³⁷ Vgl. hierzu ausführlich Sydow [Strategische Netzwerke 1993], S. 191 ff., und die dort zitierte Literatur.

³⁸ Vgl. hierzu und zum folgenden Schubert [Netzwerkansätze 1994], S. 27 ff.

und Aufträge, oder eine Zusammenarbeit zum Erzielen von Synergieeffekten stattfindet.³⁹

Die Bildung von Entsorgungsnetzwerken erfolgt hingegen, wenn der Einsatz von Rückständen im eigenen Unternehmen nicht gewollt und/oder nicht möglich ist. Es sind Rückstandsquellen und -senken mehrerer Unternehmen am Entsorgungsprozeß beteiligt.⁴⁰ Dies bietet sich insbesondere dann an, wenn die vom Kreislaufwirtschaftsgesetz betroffenen Unternehmen die Leistung „Entsorgung“ nicht selbst erstellen, sondern sich spezialisierter Dienstleister bedienen oder Rückstände an vorgelagerte Wertschöpfungsstufen weitergeben. Es werden die Ressourcen anderer Unternehmen für die Erstellung der Entsorgungsleistungen benutzt. Diesen Entscheidungen liegt somit der Ansatz der Ressourcenabhängigkeit⁴¹ zugrunde.

Häufig sind unerwünschte Kuppelprodukte als ‘wertvoller’ Input anderer Produktionsprozesse anzusehen.⁴² Voraussetzung dafür ist, daß die Summe der Logistikkosten und der Aufarbeitungs- bzw. Aufbereitungskosten geringer ist als die Anschaffungspreise für neuwertiges Material. Teilweise sind erhebliche Ersparnisse für die Unternehmen zu erzielen, die Reststoffe anderer Unternehmen einsetzen. Es ist somit für diese Unternehmen eine höhere Wertschöpfung durch die Nutzung von Abfällen zu erzielen. Es entstehen Verbundsysteme unterschiedlicher industrieller Prozesse.

Beispielhaft sei der Prozeßverbund der sogenannten Industriesymbiose in Kalundborg (Dänemark) angeführt.⁴³ Abfallproduzenten und potentielle

³⁹ Vgl. Wildemann [Zuliefernetzwerke 1996], S. 20 ff.

⁴⁰ Vgl. Strebel [Verwertungsnetze 1995], S. 114.

⁴¹ Vgl. hierzu z.B. Galaskiewicz [Relations 1985], S. 282 ff., und Perucci/Porter [Networks 1989].

⁴² Vgl. hierzu und zum folgenden Schwarz [Verwertungsnetze 1996]. Ein Beispiel hierfür ist der Einsatz von Kunststoffabfällen als Brennstoff in Stahlwerken.

⁴³ Vgl. Elkington et al. [Green Business 1991], S. 156 f. Vgl. auch Strebel/Schwarz [Verwertungszyklen 1994], S. 246 ff., und Kranendonk [Industrial Symbiosis 1995], S. 11.

Abfallverwerter fallen meistens auseinander. Wenn keine Netzwerke oder andere Strukturen für die Entsorgung existieren, kennen sie sich oftmals nicht. Die Anbahnung und die Koordination von bilateralen Austauschbeziehungen ist daher mit sehr hohen Kosten verbunden, die eine ökonomisch zu rechtfertigende Wiederverwendung unterbunden haben. Abfälle und Reststoffe, die aufgrund der unvollständigen Informationen oder der prohibitiv hohen Transaktionskosten für eine weitere Nutzung nicht in Frage kamen, werden heute jedoch in der Industriesymbiose genutzt. Die für eine Wiederverwendung notwendigen Informationen werden durch die Netzwerkinfrastruktur bereitgestellt, während die Transaktionskosten⁴⁴ durch langfristige Beziehungen sowie standardisierte Prozesse und Modalitäten des Austausches erheblich gesenkt wurden.

Im Unterschied zu 'traditionellen' Netzwerken werden also nicht Güter unterschiedlicher Wertschöpfungsstufen, sondern — zumindest aus der Perspektive einer Quelle des Systems — Abfälle und unerwünschte Kuppelprodukte ausgetauscht. Die Motivation zur Teilnahme an einem Entsorgungsnetzwerk liegt folglich zwar auch in der Konzentration auf Kernkompetenzen, ausschlaggebend ist aber insbesondere die langfristige Sicherung günstiger Entsorgungsmöglichkeiten und der Materialbeschaffung.⁴⁵ Aus den allgemeinen Formalzielen (strategischer) Netzwerke werden die konkreten Sachziele Entsorgungssicherung, Senkung der Entsorgungskosten, Konzentration auf Kernkompetenzen in der Entwicklung oder der Herstellung neuer Produkte sowie die Berücksichtigung des Umweltschutzes und die Befolgung gesetzlicher Auflagen abgeleitet.

⁴⁴ Vgl. allgemein zur Senkung der Transaktionskosten durch ein Logistiknetzwerk z.B. Pfohl [Logistikkette 1994], S. 226 ff.

⁴⁵ Vgl. z.B. Stölzle/Jung [Kreislaufwirtschaftskonzepte 1996], S. 35.

Einen idealtypischen Vergleich von Produktions- und Zuliefernetzwerken einerseits und Entsorgungsnetzwerken andererseits zeigt die Abb. 1.

Netzwerk	Produktions- und Zuliefernetzwerk	Entsorgungsnetzwerk
Merkmale		
Elemente	<ul style="list-style-type: none"> • Produzenten • Zulieferer 	<ul style="list-style-type: none"> • Produzenten • Zulieferer • Dienstleister / Entsorger • Branchenfremde
Beziehungen	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenarbeit • Austausch von Gütern 	<ul style="list-style-type: none"> • Austausch von Abfällen und Kuppelprodukten
geographische Ausdehnung	<ul style="list-style-type: none"> • lokal / regional • national • international • global 	<ul style="list-style-type: none"> • überwiegend lokal / regional • national • international
Kooperationsrichtung	<ul style="list-style-type: none"> • horizontal • vertikal • diagonal • lateral 	<ul style="list-style-type: none"> • vertikal • diagonal • lateral
übergeordnete Ziele	<ul style="list-style-type: none"> • Synergien • Kostensenkung • Ressourcenzugang • Wettbewerbsvorteile • Kernkompetenzen 	<ul style="list-style-type: none"> • Entsorgungssicherung • Inputsicherung • Kostensenkung • Umweltschutz • Kernkompetenzen

Abb. 1: Vergleich grundlegender Merkmale von Produktions- und Zuliefernetzwerken mit Entsorgungsnetzwerken

3.2 Möglichkeiten des Aufbaus von Entsorgungsnetzwerken

3.2.1 Gestaltungsalternativen von Entsorgungsnetzwerken

Es ist zweckmäßig, interindustrielle Entsorgungsnetzwerke zunächst nach der Richtung der Kooperation zu unterscheiden. *Vertikale Entsorgungsnetzwerke* liegen dann vor, wenn Unternehmen der gleichen Branche aber unterschiedlicher Wertschöpfungsstufen kooperieren. Beispiele für vertikale Entsorgungsnetzwerke sind Hersteller-Zulieferer-Kooperationen in der Automobil- und der Elektronikbranche. Die Hersteller nehmen ge- und verbrauchte Produkte zurück, demontieren diese und geben Bauteile an die Systemlieferanten zurück. Diese übernehmen die weitere Demontage, Rückgabe an ihre Lieferanten und/oder das Recycling. Bei *diagonalen* und *lateralen Entsorgungsnetzwerken*

kooperieren hingegen Unternehmen unterschiedlicher Branchen und Wertschöpfungsstufen. Die Industriesymbiose Kalundborg, bei der beispielsweise Energielieferanten, die Zementindustrie und die Agrarwirtschaft Abfälle austauschen, ist ein besonders anschauliches Beispiel für diese Form von Entsorgungsnetzwerken.

Horizontale Entsorgungsnetzwerke, die eine Zusammenarbeit von Unternehmen der gleichen Branche und Wertschöpfungsstufe voraussetzen, sind wenig zweckmäßig, da diese das Recycling aller eingesetzten Stoffe und Materialien zu übernehmen hätten. Sie werden daher nicht weiter berücksichtigt.

Die Abb. 2 zeigt zwei grundsätzliche Typen von Entsorgungsnetzwerken. In der Realität treten Entsorgungsnetzwerke jedoch meist nicht in diesen idealtypischen Formen auf, sondern es sind in den Netzwerken häufig Beziehungen beider Richtungen enthalten. Bei realen Entsorgungsnetzwerken handelt es sich meist um Mischformen.

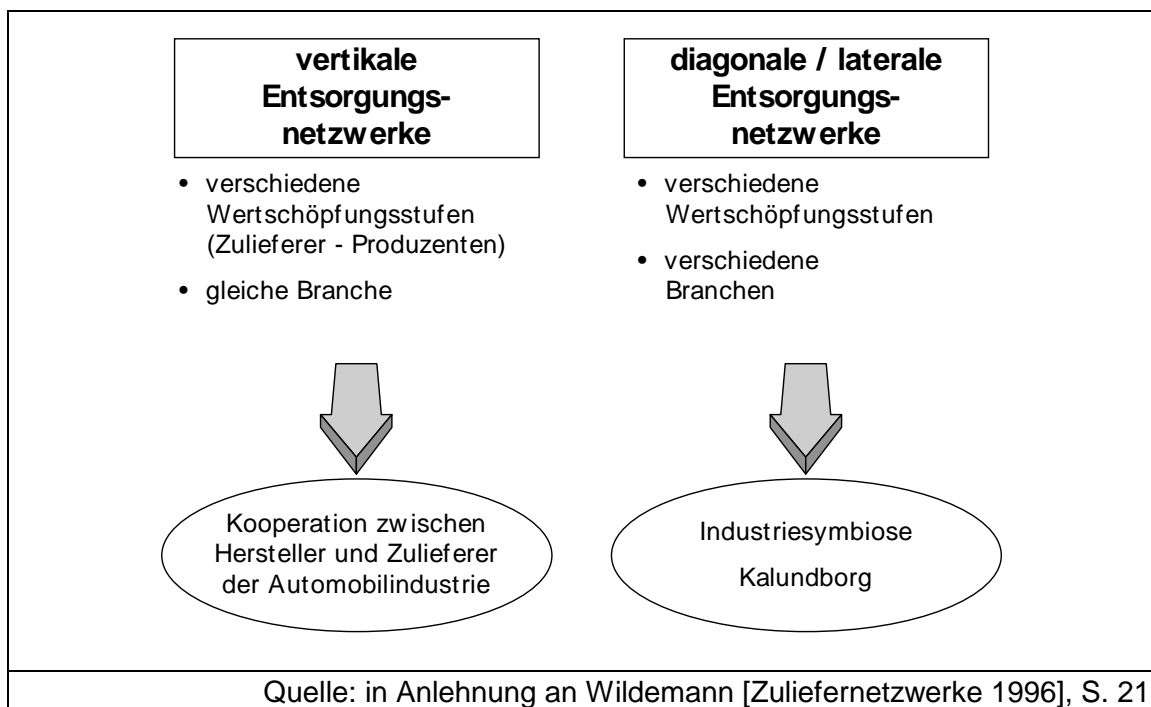


Abb. 2: Typen von Entsorgungsnetzwerken

Neben der Kooperationsrichtung sind die Ausprägungen der Merkmale der beteiligten Akteure, geographischen Verteilung, Ziele, Dauer und Intensität der Kooperation weitere Gestaltungsoptionen.

An den von uns untersuchten interindustriellen Entsorgungsnetzwerken können zunächst Industrieunternehmen (Produzenten und Zulieferer) aller betroffenen Branchen teilnehmen. Wir berücksichtigen in unserer Analyse der interindustriellen Entsorgungsnetzwerke aber auch Dienstleister, speziell Entsorgungsunternehmen. Bei deren Produkten handelt es sich um industrielle Dienstleistungen, die eng mit physischen Prozessen verknüpft sind. Diese Dienstleister können wie Industrieunternehmen an einem Netzwerk partizipieren.

Bei der geographischen Verteilung ist prinzipiell die gesamte Spannweite von lokalen bis globalen Netzwerken möglich. Globale Entsorgungsnetzwerke erfordern jedoch eine weltweite Abstimmung und Koordination der Reststoffentstehung und -verwendung sowie einen Transport der Reststoffe über sehr große Strecken. Aufgrund dieser Nachteile halten wir globale Netzwerke sowohl ökologisch als auch ökonomisch für fragwürdig.

Wir konzentrieren uns deshalb auf lokale und regionale sowie nationale und internationale Entsorgungsnetzwerke. Realistisch ist die Annahme, daß sich aufgrund der Komplexität der Reststoffe und Reststoffströme sowie ihrer oftmals geringen Werthaltigkeit lokale und regionale Lösungen bilden. Bei größeren Netzwerken besteht hingegen die Gefahr, daß die Gewinne oder die eingesparten Kosten durch die Kosten der Abstimmung und der Transporte überkompensiert werden.

Bei den mit der Partizipation an einem Entsorgungsnetzwerk verbundenen Zielen der jeweiligen Akteure können die Inputsicherung, (Material-)Kostensenkung und/oder die Entsorgungssicherung vorliegen. Die zugrundegelegten Ziele beeinflussen maßgeblich die anderen beiden Optionen: Dauer und Intensität.

Bei der Dauer von Entsorgungsnetzwerken kann zwischen der Existenz für einen vorbestimmten Zeitraum, bis zur Erfüllung einer a priori definierten Aufgabe oder einer unbefristeten Lösung unterschieden

werden. Für Entsorgungnetzwerke halten wir es für zweckmäßig, keine Befristung vorzunehmen.

Die Intensität von Entsorgungnetzwerken reicht von der losen Kopplung einer Absprache bis zu den verschiedenen Formen von Verträgen. Absprachen bzw. wechselseitige Kooperationserklärungen sind mit einem geringen Einsatz der Partner verbunden und zeichnen sich durch eine hohe Reversibilität aus. Es ist dies die Form mit der geringsten Intensität, sie besitzt aber eine sehr hohe Flexibilität bezüglich potentieller Veränderungen im Umfeld. Verträge sind im Vergleich hierzu eine Intensitätsstufe höher angesiedelt, verlangen einen höheren Einsatz und besitzen eine geringere Reversibilität und Flexibilität.

In der Abb. 3 sind die verschiedenen Optionen für die Gestaltung von Entsorgungnetzwerken zusammenfassend dargestellt.

Beteiligte Gruppen Unternehmen	Produzenten	Zulieferer	Dienstleister	Branchenfremde bzw. Dritte
Richtung	vertikal		diagonal	lateral
geographische Verteilung	lokal	regional	national	international
Ziele	Inputsicherung		Kostensenkung	Entsorgungssicherung
Intensität	Absprache			Vertrag
Dauer	bestimmter Zeitraum	Aufgabenerfüllung		unbefristet

Abb. 3: Gestaltungsoptionen bei Entsorgungnetzwerken

3.2.2 Partnersuche in Entsorgungnetzwerken

Zentrales Motiv für die Teilnahme an Kooperationen im allgemeinen und an Netzwerken im speziellen ist meistens die (wettbewerbsstrategische) Stärkung aller Partner. Die Unternehmen sind bemüht, mehr und/oder andere Ressourcen zu erhalten, als sie diese ohne die Partizipation

besitzen. Im allgemeinen geschieht dies über die Nutzung von Ressourcenkomplementaritäten. In Entsorgungsnetzwerken konkretisieren sie sich z.B. in der unterschiedlichen Materialverfügbarkeit, der Technologiekompetenz und der Sicherung von Entsorgungsmöglichkeiten.⁴⁶

Im Gegensatz zu Zuliefer- und Produktionsnetzwerken, bei denen die beteiligten Unternehmen oftmals schon vorher untereinander bekannt sind, ist es bei Entsorgungsnetzwerken häufig schwierig, kooperationsfähige und -willige Unternehmen zu identifizieren. Zumindest bei diagonalen und lateralen Strukturen ist davon auszugehen, daß keine Schnittstellen zur eigenen Branche existieren. Potentielle Partner sowie deren Bedürfnisse und Ressourcenausstattung sind deshalb meist nicht bekannt. Gerade dieser Aufbau kann aber bei Entsorgungsnetzwerken benötigt werden. Nur beim Vorliegen vertikaler Strukturen ist es möglich, auf existierende Zulieferer zurückzugreifen.

Alle Netzwerke können prinzipiell zufällig oder geplant entstehen, d.h. bei der Netzwerkbildung sind die intentionale und proaktive sowie die emergente Entstehung aufgrund selbstorganisierender Prozesse zu unterscheiden.⁴⁷ Oftmals sind Netzwerke existent, werden aber nicht als solche erkannt. Dies galt beispielsweise lange für die Industriesymbiose in Kalundborg, die erst durch eine Studienarbeit dänischer Schüler entdeckt und dann in den Mittelpunkt wissenschaftlichen Interesses gerückt wurde.⁴⁸ Auch das Verwertungsnetz Steiermark war bis zu seiner Entdeckung im Rahmen eines Forschungsprojektes den beteiligten Unternehmen nicht bekannt.⁴⁹

⁴⁶ Vgl. allgemein zur Motivlage z.B. Müller-Stewens [Strategische Partnerschaften 1993], Sp. 4066 f., sowie für Netzwerke Sydow [Strategische Netzwerke 1993], S. 163 ff., und ders. [Strategie 1993], S. 62 ff. Speziell zur Motivlage bei Logistikkoooperationen vgl. z.B. Pfohl [Logistikkette 1994], S. 216 - 228.

⁴⁷ Vgl. Sydow [Netzwerkbildung 1995], Sp. 1624.

⁴⁸ Vgl. Schwarz [Verwertungsnetzwerke 1996].

⁴⁹ Vgl. Strebel [Verwertungsnetze 1995], S. 122.

Regionale Netzwerke, die wir für die wahrscheinlichste Erscheinungsform bei Entsorgungsprozessen halten, zeichnen sich oftmals durch eine emergente Entstehung aus. Diese Form reicht jedoch zukünftig nicht aus. Aufgrund des zunehmenden Regulierungsdruckes durch das im Oktober 1996 in Kraft tretende Kreislaufwirtschaftsgesetz ist eine aktive Handlungsweise dem zufälligen Entstehen vorzuziehen.

Werden interindustrielle Entsorgungsnetzwerke gezielt aufgebaut, ist die Auswahl der Partner das zentrale Problem.⁵⁰ Jedes Netzwerk kann insgesamt nur die Leistungsfähigkeit des schwächsten Mitgliedes erreichen.⁵¹ Für den erfolgreiche Aufbau eines Entsorgungsnetzwerkes sind die Partner daher sorgfältig auszuwählen.

Bei der Analyse des Aufbaus und der Partnersuche kann auf die Ergebnisse der Interorganisationsforschung zurückgegriffen werden. Sie hat sich mit den Prozessen bei der Entwicklung von Partnerschaften zwischen (öffentlichen) Unternehmen auseinandergesetzt.

Ausgangspunkt der Überlegungen muß die Analyse relevanter Branchen, rechtlicher und ökonomischer Rahmenbedingungen aus der eigenen und aus der Perspektive potentieller Partner, eine Analyse relevanter Reststoffströme und der Vergleich der jeweiligen Ressourcen sein.⁵² Sofern dieser Prozeß nicht unter der Prämisse der Zweckmäßigkeit eines Netzwerkes durchgeführt wird, ist auf Basis der gewonnenen Informationen spätestens jetzt diese Frage zu beantworten. Hierauf aufbauend können mit potentiellen Partnern Zielvereinbarungen getroffen und ein Partnerschaftskonzept entwickelt werden. Zu einer systematischen Partnersuche gehört jedoch zwangsläufig, daß die

⁵⁰ Der Wahl des Partners wird im Schrifttum zur Kooperationsforschung prinzipiell eine hohe Bedeutung beigemessen. Vgl. z.B. Plaßmann [Kooperationsentscheidung 1974], S. 85 ff., Pohle [Strategische Allianzen 1990], S. 74, und Bronder/Pritzl [Strategische Allianzen 1991], S. 49 ff.

⁵¹ Vgl. Weber/Kummer [Logistikmanagement 1994], S. 227.

⁵² Vgl. hierzu und zum folgenden z.B. die Analyse des ähnlichen Prozeßablaufes und der Hindernisse beim Einrichten einer strategischen Partnerschaft bei Müller-Stewens [Strategische Partnerschaften 1993], Sp. 4070 ff.

strategischen, strukturellen und kulturellen Charakteristika⁵³ potentieller Kooperationspartner berücksichtigt werden.⁵⁴ Differenzen bei diesen Kriterien können zu prohibitiven Reibungsverlusten führen.

Voraussetzung für den erfolgreichen Aufbau von Entsorgungsnetzwerken ist allerdings eine win-win-Situation⁵⁵, bei der alle Partner profitieren. Gegebenenfalls ist eine Risikoübernahme oder ein partieller (finanzieller) Ausgleich für Leistungen von Netzwerkmitgliedern durch das fokale Unternehmen oder andere Organisationen notwendig.⁵⁶

4 Prozeßmanagement in interindustriellen Entsorgungsnetzwerken

4.1 Planung und Kontrolle interindustrieller Entsorgungsnetzwerke

Netzwerke benötigen ein sehr hohes Maß an Managementkapazität. Akteure in Entsorgungsnetzwerken sind selbständige Unternehmen mit unterschiedlichen, individuellen Interessen, die keine hierarchische Steuerungs- und Kontrollmöglichkeiten besitzen,⁵⁷ d.h. Entscheidungen können nicht über Machtmittel durchgesetzt werden. Es müssen konsensbildende Prozesse über ein gegenseitiges Vertrauen⁵⁸ und eine intensive Information der Partner initiiert werden. Aufgrund dieser speziellen Situation ist ein effektives Management des Netzwerkes für das erfolgreiche Bestehen notwendig.

⁵³ Vgl. zu diesen Aspekten beispielsweise Bronder/Pritzl [Strategische Allianzen 1992], S. 36 ff., Bleicher [Voraussetzungen 1992], S. 307 ff., und ders. [Erfolgsfaktor 1992], S. 267 ff.

⁵⁴ Vgl. Stölzle/Jung [Kreislaufwirtschaftskonzepte 1996], S. 35

⁵⁵ Vgl. z.B. Cooper/Elram [Characteristics 1993], S. 17.

⁵⁶ Vgl. Schwarz [Verwertungsnetzwerke 1996].

⁵⁷ Vgl. Müller-Stewens [Unternehmenskooperation 1995], Sp. 2064.

⁵⁸ Zum Vertrauen in Netzwerkbeziehungen vgl. ausführlich Sydow [Konstitutionsbedingungen 1995], S. 177 ff.

Bei der Planung und Kontrolle von interindustriellen Entsorgungsnetzwerken sind generell Zieldefinitionen zu erarbeiten, Mechanismen zur Beseitigung von Informationsasymmetrien zu entwickeln und eine Koordination der individuellen Interessen zu berücksichtigen.

Das u.E. zentrale Problem bei der Planung ist die Bestimmung der erfaßten Abfälle und Reststoffe. Es ist zunächst zu klären, welche Arten von Materialflüssen bzw. Stoffströmen innerhalb des Entsorgungsnetzwerkes und welche außerhalb geleitet werden. Hierzu ist nicht nur die Kenntnis der (potentiellen) Netzwerkakteure und ihrer technischen Ressourcen notwendig, sondern es ist grundsätzlich die Frage zu beantworten, ob nur relativ einfache Reststoffe oder auch (sofern möglich) komplexere Bauteile und -gruppen innerhalb des Netzwerkes wiedereingesetzt werden.⁵⁹ Während im ersten Fall kaum Schwierigkeiten auftreten, können bei der zweiten Alternative große Probleme auftreten.

Im operativen Geschäft des Netzwerkes benötigen die Rückstandsverwerter für ihre eigene Planung und Kontrolle Informationen über die Menge, die Qualität und die zeitliche Verteilung der Reststoffe. Mit steigender Komplexität und/oder Spezifität der Abfälle sind mit Hilfe dieser Daten Rückschlüsse auf die Prozesse und Produkte der Rückstandsproduzenten zu ziehen. Aus Veränderungen des Abfallanfalls oder seiner Zusammensetzung wären sogar frühzeitig Informationen über Neuentwicklungen oder Veränderungen des Produktsortiments zu gewinnen. Zwar ist bei Netzwerkansätzen oftmals ein positives Menschenbild zu unterstellen, d.h. es wird von einem vertrauensvollen Umgang mit den Partnern ausgegangen, aber insbesondere wenn keine langjährigen Beziehungen, z.B. bei lateralen Netzwerken, vorliegen sind diese Probleme relevant. Die Verteilung von Informationen ist daher intensiv zu planen und Kontrollinstrumente bezüglich der Infor-

⁵⁹ Bei den bekannten Entsorgungsnetzwerken werden überwiegend relativ einfache Abfälle, wie Abwasser, Sand und Schrott, erfaßt. Vgl. hierzu u.a. die graphischen Darstellungen des Verwertungsnetzes Steiermark bei Strebel [Verwertungsnetze 1995], S. 121, und der Industriesymbiose Kalundborg bei ebd., S. 119, oder Kranendonk [Industrial Symbiosis 1995], S. 11.

mationsnutzung und -weitergabe sind zu installieren. Da in interindustriellen Entsorgungsnetzwerken oftmals kein fokales Unternehmen existiert, sind somit im Kontext der Netzwerkaufgabe Selbststeuerungsmechanismen einzusetzen, die das Verhalten der Netzwerkmitglieder überwachen. Ein Mißbrauch erfolgskritischer Informationen würde jedoch auch zum Ausschluß aus einem Netzwerk führen, so daß eine gegenseitige Abhängigkeit der Akteure in interindustriellen Entsorgungsnetzwerken einen wirksamen Schutz gegen opportunistisches Verhalten darstellen kann.⁶⁰ Eng mit diesem Problem ist auch die Fragestellung gekoppelt, wer die Abfallströme oder die komplexeren Abfälle separiert bzw. demontiert. Obliegt dies dem Rückstandsproduzenten, kann er die geschilderten Gefahren reduzieren.

Eine weitere Aufgabe ergibt sich daraus, daß die Abfälle für die Senken des Netzwerkes einen Prozeßinput darstellen. Verunreinigungen oder Kontaminationen, welche die Einsetzbarkeit herabsetzen, sind zu erfassen und zu berücksichtigen. Es ist zu klären, wer mit welchen Anforderungen und Mechanismen in einer Lieferanten-Abnehmer-Beziehung die Kontrolle der Qualität der Reststoffe zu übernehmen hat. Hier sind Erfahrungen aus traditionellen Zulieferbeziehungen zu nutzen. Zweckmäßig ist, daß diese Probleme in Abstimmung mit den Partnern auf der Mikroebene gelöst und nicht netzwerkweit fixiert werden.⁶¹ Ebenso gilt es aus der Perspektive des individuellen Netzwerkakteurs eine Kontrolle auszuüben. Zu berücksichtigen sind der Wert der Reststoffe und die Verteilung der Vorteile ihrer Nutzung, z.B. Marktwert und/oder eingesparte Entsorgungskosten, zwischen den Unternehmen. Als formales Instrument zur Steuerung bei Produktionsnetzwerken schlägt Bellmann Kennzahlen in einem „cooperative scoreboard“ vor, das Auskunft über Qualität und Netzwerkerfolg gibt.⁶² Eine ähnliche Vorgehensweise bietet sich auch in

⁶⁰ Vgl. Wildemann [Zuliefernetzwerke 1996], S. 34.

⁶¹ Vgl. Bellmann [Produktionsnetzwerke 1996], S. 58.

⁶² Vgl. Bellmann [Produktionsnetzwerke 1996], S. 58. Zur Kooperations- und Zulieferanalyse bzw. zum interorganisationalen Controlling vgl. u.a. auch Pampel [Zulieferbeziehungen 1993], S. 71 ff.

einem Entsorgungsnetzwerk an. Sinnvoll erscheint es, Daten über die ökologischen Erfolge zu dokumentieren und die bereitgestellten ökonomischen Informationen für die Planung und Kontrolle sowohl auf netzwerkweiter Ebene als auch in einer Zweierbeziehung zu nutzen.

4.2 Koordination der Materialflüsse in interindustriellen Entsorgungsnetzwerken

Eine besonders große Bedeutung kommt bei allen interorganisationalen Netzwerkstrukturen der Logistik zu. Im Rahmen des Logistikmanagements sind die physischen und informatorischen Prozesse des Netzwerkes zu gestalten und die Informations- und Materialflüsse zu koordinieren. Diese Aufgaben sind zum größten Teil mit Hilfe des traditionellen Instrumentarium zu lösen. Bei der Koordination der Stoffströme und der Materialflüsse eines interindustriellen Entsorgungsnetzwerkes können jedoch spezifische Probleme auftreten.

Mit Kieser/Kubicek kann die Koordination als Komplement der Spezialisierung gelten.⁶³ Analog gilt, daß eine Spezialisierung der Industrieunternehmen auf bestimmte Prozesse und Produkte zu spezifischen Abfällen und Materialbedarfen führt. Hieraus resultiert ein erheblicher Koordinationsbedarf hinsichtlich der Materialflüsse eines interindustriellen Entsorgungsnetzwerkes. Der Koordinationsbedarf ist dabei mit geringstmöglichen Koordinationskosten zu decken und die sachzielgerechte Bereitstellung der Abfälle und Reststoffe durch den Reststoffproduzenten für den Reststoffverwerter ist zu gewährleisten. Eine Abstimmung der Aktivitäten aller Netzwerkakteure auf die Ziele der interorganisationalen Beziehungen ist vorzunehmen.

Bei der Koordination ist im allgemeinen bei den personenbezogenen Systemen zwischen zentralen vertikal wirkenden Instrumenten, z.B. persönlichen Weisungen, und dezentralen horizontal wirkenden Mechanismen, z.B. Selbstabstimmung, sowie bei den technokratischen Systemen zwischen der Koordination durch Pläne und Programme zu

⁶³ Vgl. Kieser/Kubicek [Organisation 1983], S. 103 ff.

differenzieren.⁶⁴ Aufgrund des bei interindustriellen Entsorgungsnetzwerken oftmals fehlenden fokalen Unternehmen und der prinzipiellen Abwesenheit von Weisungsbefugnissen, ist u.E. der Einsatz dezentral wirkender Mechanismen oder technokratischer Instrumente notwendig. Zu berücksichtigen bei der Nutzung von Koordinationssystemen ist aber der Konflikt zwischen den Autonomie- und den Koordinationskosten, der hinsichtlich einer möglichst hohen Zielerreichung optimiert werden muß.

Die vielfach reziproken Tauschbeziehungen und Interdependenzen eines Entsorgungsnetzwerkes müssen daher in hohem Maße flußorientiert gestaltet werden, damit das gesamte Netzwerk nicht durch Koordinationsprobleme im Materialfluß suboptimale Ergebnisse erzielt.⁶⁵

Suboptimale Ergebnisse können z.B. entstehen, wenn die aufgrund des fehlenden Zentralorgans relativ hohen Koordinationskosten im Netzwerk mit Hilfe rein bilateraler Abstimmungsprozesse minimiert werden sollen. Bei einem opportunistischen Verhalten⁶⁶ der beteiligten Unternehmen würde so jede Austauschbeziehung nur noch auf die egoistische Beschaffung von Prozeßinput oder auf die Beseitigung von Abfällen hinauslaufen. Die Teilnahme an einem Entsorgungsnetzwerk ist aber mehr als nur die „sorgenfreie“ Abgabe von Abfällen. Für alle Stoffe ist eine optimale Weiterverwendung zu finden und zu sichern. Zur Erzielung eines ökonomischen und ökologischen Gesamtoptimums ist daher oftmals — ganz im Sinne des logistischen Systemdenkens — in den Subsystemen ein einzelwirtschaftlich zunächst nicht zu rechtfertigendes Suboptimum zu akzeptieren. Meistens kann nur durch das Dulden von Suboptima das Gesamtoptimum erst erreicht werden. Dieses bedeutet

⁶⁴ Vgl. z.B. Schulte [Logistik 1995], S. 324 ff., und Pfohl [Logistiksysteme 1996], S. 242 ff.

⁶⁵ Vgl. Weber/Kummer [Logistikmanagement 1994], S. 226 f.

⁶⁶ Bei einigen Netzwerkansätzen wird von den Autoren ein positives Menschenbild, d.h. ein nicht-opportunistisches Verhalten der beteiligten Unternehmen, zugrundegelegt. Vgl. z.B. für den Ansatz der International Marketing and Purchasing Group (IMP-Gruppe) u.a. Gemünden/Heydebreck [Geschäftsbeziehungen 1994], S. 258 f., und die dort zitierte Literatur.

aber auch, daß auf die komplexe netzwerkweite, multilaterale Abstimmung der Stoffströme nicht verzichtet werden kann. Die exakte Gestaltung der Instrumentalvariablen ist nicht allgemeingültig zu definieren, sondern sie ist netzwerkindividuell zu erarbeiten.

4.3 Informationsmanagement interindustrieller Entsorgungsnetzwerke

Ohne Informationen sind Planung und Kontrolle sowie Koordination der Stoffströme nicht möglich. Das Informationsmanagement wäre daher im Rahmen dieser Aufgaben zu diskutieren. Aufgrund des hohen Stellenwertes des Informationsmanagements ist aber eine gesonderte Betrachtung zweckmäßig.⁶⁷ Diese besondere Bedeutung der Information erklärt sich dabei aus der notwendigen prozeßorientierten Sichtweise⁶⁸ des Entsorgungsnetzwerkes und der Überlagerung aller physischen und dispositiven Prozesse durch mengen- und wertorientierte Informations- und Kommunikationssysteme.

Zu unterscheiden sind bei Entsorgungsnetzwerken drei Ebenen der Information: innerhalb der partizipierenden Unternehmen, zwischen den Netzwerkunternehmen sowie zwischen dem Netzwerk und seiner Umwelt.

Relativ einfach ist der Informationsbedarf *innerhalb der partizipierenden Unternehmen* zu decken. Benötigt werden Informationen für die logistische Determiniertheit⁶⁹ der anfallenden Reststoffe und über die potentiellen Einsatzstoffe sowie Daten über deren Zusammensetzung. Zur Informationsgewinnung können z.B. die Datenbasen der Konstruktion und der Produktionsplanung und -steuerung sowie 'ökologieorientierte' Informationssysteme, wie betriebliche Umweltinformationssysteme⁷⁰ (BUIS), herangezogen werden. Obwohl diese Quellen entweder als

⁶⁷ Vgl. auch Pfohl [Logistikkette 1994], S. 237.

⁶⁸ Vgl. so auch Freichel [Logistikservice-Netzwerke 1992], S. 183.

⁶⁹ Vgl. hierzu Pfohl [Logistiksysteme 1996], S. 8 f.

⁷⁰ Vgl. hierzu z.B. Kaluza [Umweltinformationssysteme 1996].

realisierte Systeme in den Unternehmen oder zumindest als Konzeptionen existieren, dürften in der betrieblichen Praxis Probleme bei der Informationsbereitstellung und -zusammenführung auftreten, die jedoch zu bewältigen sind.

Der *zwischen den Netzwerkunternehmen* bestehende hohe dezentrale Koordinationsbedarf verlangt die Einrichtung von vielfältigen Kommunikationskanälen,⁷¹ die eine hohe Informationsverfügbarkeit gewährleisten⁷². Informationen über die Zusammensetzung oder die logistische Determinierung der Reststoffströme sind jedoch nur dezentral verfügbar und prinzipiell schwer zu ermitteln. Eine intensive informatorische Vernetzung der an einem interindustriellen Entsorgungsnetzwerk beteiligten Unternehmen bzw. das Schaffen von interorganisationalen Datenverbänden ist somit für ein erfolgreiches Prozeßmanagement notwendig. Die Kommunikation wird dabei durch die Client-Server-Struktur des Netzwerkes bestimmt.⁷³ Oftmals kennen sich bei existierenden Netzwerken nur die in einer Lieferanten-Abnehmer-Beziehung stehenden Netzwerkteilnehmer.⁷⁴ Sofern keine *hub firm* das zentrale Netzmanagement übernimmt, ist diese rudimentäre Vernetzung nicht ausreichend. Es ist „...ein integrales elektronisches interorganisationales Kommunikationssystem für kaufmännische und/oder technische Informationen aufzubauen.“⁷⁵ Diese Vernetzung bietet neben Zeit- und Flexibilitätsvorteilen vor allem die Basis für die netzwerkweite Sammlung und Verteilung der benötigten Daten und damit der

⁷¹ Vgl. analog für die strukturelle Unterstützung der Selbstabstimmung bei personalen Koordinationskonzepten z.B. Welge [Unternehmensführung 1987], S. 424.

⁷² Vgl. Wildemann [Zuliefernetzwerke 1996], S. 33.

⁷³ Vgl. Bellmann [Produktionsnetzwerke 1996], S. 56.

⁷⁴ Vgl. Strebel [Verwertungsnetze 1995], S. 120 ff.

⁷⁵ Gemünden/Heydebreck [Geschäftsbeziehungen 1994], S. 261. Vgl. auch Miles/Snow [New Concepts 1986], S. 64 f.

Gesamtoptimierung.⁷⁶ Voraussetzung ist, daß sich alle beteiligten Unternehmen sowohl auf Hardware- als auch auf Software-Standards einigen.⁷⁷ Eine mangelnde Kompatibilität der Schnittstellen würde die Effizienz eines interorganisationalen Informations- und Kommunikationssystems erheblich reduzieren. Zudem ist der Fall zu betrachten, daß das Netzwerk zwar kein fokales Unternehmen besitzt, sich aber eines zentralen Informationsunternehmens oder Verwertungsagenturen bedient, die nicht gleichzeitig Netzwerkakteure hinsichtlich der physischen Prozesse sein müssen.⁷⁸ Beispiele für solche zentrale Unternehmen sind heute bereits als Broker in Finanz-, Versicherungs- und Informationsmärkten vorhanden.⁷⁹ Auch der Einsatz von Maklern und des Konzeptes der gatekeeper ist möglich.

Bei interindustriellen Entsorgungsnetzwerken ist eventuell an einen Ausbau und eine Umgestaltung der bereits in vielen deutschen Bundesländern existierenden Recyclingbörsen zu denken. Damit ist zumindest partiell die individuelle Nachfrage an Netzwerkinformationen zu decken und gleichzeitig der Bedarf an netzwerkweiter Vernetzung zu reduzieren.

Die Nutzung der Informationen in einem Netzwerk kann aber über das reine Management der bestehenden Strukturen hinausgehen. So ist z.B. muß eine informatorische Interaktion *zwischen dem Netzwerk und seiner Umwelt* zu fordern. Die intensive institutionalisierte Informationspolitik der Industriesymbiose Kalundborg dient beispielsweise auch dem Zweck,

⁷⁶ Vgl. allg. zu den (strategischen) Vorteilen der Nutzung der (Tele-)Kommunikation Kaluza et al. [Telekommunikationstechnologien 1996]. Vgl. auch Wildemann [Zuliefernetzwerke 1996], S. 33 f.

⁷⁷ Vgl. hierzu u.a. die Fallbeispiele logistischer Allianzen bei Bowersox [Logistics Alliances 1990], S. 41 ff.

⁷⁸ Vgl. Schwarz [Verwertungsnetze 1996].

⁷⁹ Vgl. Miles/Snow [New Concepts 1986], S. 64 f.

neue Verwertungsmöglichkeiten zu ermitteln und das Netzwerk durch das Einbinden neuer Unternehmen zu erweitern.⁸⁰

5 Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Entsorgungsnetzwerken

Wir konnten zeigen, daß Entsorgungsnetzwerke in erheblichem Maße zu einer Materialkostenminimierung für Rückstandsverwerter und einer Sicherung der Entsorgung für Rückstandsproduzenten beitragen.⁸¹ Gleichzeitig eröffnen sie die Möglichkeit, Rückstände im Industriesystem zu verwerten und diese nicht in die natürliche Umwelt gelangen zu lassen. Aufgrund wachsender Kenntnisse des Systems sowie institutionalisierter Rückstands- und Informationsströme sind auch höheren Verwertungsmengen gegenüber traditionellen Lösungen zu erzielen.⁸² Es werden zusätzliche Rückstandsströme generiert. Ökonomisch vorteilhaft ist aber nicht nur die kurzfristige Senkung der Materialkosten für die Rückstandsverwerter. Das Beherrschen der Entsorgung und der damit verbundenen Logistikprozesse wird bereits mittelfristig zu einem Erfolgsfaktor für das Bestehen aller Industrieunternehmen am Markt. Dieser Erfolgsfaktor entscheidet über die langfristige Sicherung von Ressourcen bei der Entsorgung und die Möglichkeiten der Unternehmen, ihre Produkte abzusetzen sowie über die Kosten der Entsorgung. Wir gehen davon aus, daß nur die Teilnahme an Entsorgungsnetzwerken die erfolgreiche betriebswirtschaftliche Verbindung von Ökonomie und Ökologie gewährleisten kann.

Trotz dieser erheblichen Vorteile sind auch die Grenzen des Einsatzes von Entsorgungsnetzwerken zu beachten. Aus der Sicht der Technik sind die „natürlichen“ Grenzen der Recyclierbarkeit nicht aufzuheben. Viele Rückstände können nicht oder nur mit einem außerordentlich großen Aufwand wieder dem Wirtschaftskreislauf zugeführt werden. Diese

⁸⁰ Vgl. Strebel [Verwertungsnetze 1995], S. 120.

⁸¹ Vgl. Strebel [Verwertungsnetze 1995], S. 116 und 122.

⁸² Vgl. Strebel [Verwertungsnetze 1995], S. 122 f.

Rückstände sind aus den Materialflüssen eines Entsorgungsnetzwerkes zu separieren und einer getrennten Behandlung und/oder Deponierung zuzuführen.

Aus ökologischer Sicht ist zu beachten, daß bestimmte Recyclingprozesse zwar grundsätzlich ökonomisch sinnvoll sind. Allerdings sind mit der Gewinnung und dem Einsatz der für das Recycling benötigten Ressourcen jedoch ebenfalls Umweltbelastungen verbunden. Insgesamt betrachtet, können diese Recyclingprozesse zu höheren ökologischen Belastungen führen als eine z.B. thermische Behandlung und/oder Deponierung. Im Sinne einer Minimierung der Umweltbelastung ist dann besser auf solche Recyclingprozesse zu verzichten. Zu beachten ist auch, daß Entsorgungsnetzwerke bisher lediglich für relativ einfache Abfälle eingesetzt werden. Sollen komplexere Bauteile oder -gruppen bzw. Produkte im Netzwerk geführt werden, so sind erhebliche technische und organisatorische Vorkehrungen zu treffen, die ein Recycling in partnerschaftlicher Atmosphäre gewährleisten.

Die weiteren ökonomischen Grenzen ergeben sich einerseits aus den unter Umständen zu hohen Kosten für die Recyclingprozesse und andererseits in diesem speziellen Fall aus den Grenzen des Netzwerkansatzes.

Es sind zudem auch rechtliche Grenzen zu berücksichtigen. In der unternehmerischen Praxis kann bei einer hohen Einsatzquote von Reststoffen und Abfällen aus einem Produktionsunternehmen de jure ein Verwertungsbetrieb werden, der entsprechende Genehmigungen und Einrichtungen benötigt.⁸³ Ebenso können z.B. Exportverbote und Kartellvorschriften wesentliche Barrieren für Entsorgungsnetzwerke darstellen. Selbst bei ökonomischer und ökologischer Zweckmäßigkeit des Ansatzes sowie technischer Realisierbarkeit treten hier unerwartete rechtliche Grenzen auf, die beim Management eines Entsorgungsnetzwerkes möglichst frühzeitig zu berücksichtigen sind.

⁸³ Vgl. hierzu und zum folgenden Schwarz [Verwertungsnetze 1996].

Der Einsatz von Netzwerken ist für die partizipierenden Unternehmen aber auch mit erheblichen Risiken verbunden. So ist das System z.B. nur partiell beherrschbar, Kompetenzen können verloren gehen und eine Abhängigkeit von anderen Netzwerkakteuren kann entstehen.⁸⁴ Diese Risiken sind sicherlich eher bei Produktions- und Zuliefernetzwerken von einer besonderen Bedeutung, allerdings dürfen sie auch bei Entsorgungsnetzwerken nicht vernachlässigt werden. So wird eine aufgrund mangelnder Systembeherrschung verursachte falsche Behandlung der Reststoffe und die damit einhergehenden Umweltbelastung zwar kaum juristische Haftungsrisiken mit sich bringen; aber auf jeden Fall sind damit ökonomische Problemen durch Imageverluste verbunden. Ebenso kann, wenn die Teilnahme an einem Entsorgungsnetzwerk allein aus Kostengesichtspunkten entschieden und nicht auf die Sicherung der eigenen Kompetenzen geachtet wurde, die Beherrschung der Entsorgungsprozesse reduziert werden. Dieser Verlust führt dazu, daß die Unternehmen die Entsorgungsleistungen weder selbst erstellen, noch erfolgreich an Entsorgungsnetzwerken partizipieren können. Der Erfolgsfaktor Entsorgung bzw. Umweltschutz ist nicht mehr zu nutzen. Es tritt eine sehr große Abhängigkeit von anderen Netzwerkakteuren ein, die zusammen mit dem vom Kreislaufwirtschaftsgesetz ausgelösten Druck zu erheblich steigenden Kosten oder sogar zum Ausscheiden aus dem Markt führen kann.

6 Zusammenfassung und Ausblick

Das konkrete Umsetzen einer Kreislaufwirtschaft soll in der Bundesrepublik Deutschland durch das Kreislaufwirtschaftsgesetz erreicht werden. Das Gesetz stellt auf die Anwendung des Verursachungsprinzips von Abfällen ab, wie sie beispielhaft auch schon in der Verpackungsverordnung zum Ausdruck kommt. Das Kreislaufwirtschaftsgesetz und die in dem Gesetz vorgeschriebene Produktverantwortung ist eine sehr große Herausforderung für die Unternehmen.⁸⁵ Sie zwingt die Hersteller und

⁸⁴ Vgl. hierzu Sydow [Unternehmensnetzwerke 1995], S. 167 f.

⁸⁵ Vgl. Wagner/Matten [Konsequenzen 1995], S. 46 ff.

Vertreiber zu einer umfassenden Produktlebenszyklus-Betrachtung sowie einem Wiedereinsatz der Produktions- und Produktabfälle und/oder einer geordneten Entsorgung.

Als ein Leitbild dient die Erweiterung von Wertschöpfungsketten zu Wertschöpfungskreisläufen.⁸⁶ Sie ist jedoch nicht auf unternehmensinterne bzw. -individuelle Kreisläufe zu beschränken, sondern muß vor allem auch externe Ressourcen mit einbeziehen. Die Umsetzung des Leitbildes erfordert den Einsatz vieler unternehmerischer Maßnahmen. Isolierte Umweltschutzmaßnahmen und der Einsatz neuer Technologien leisten bereits heute einen wesentlichen Beitrag zum Umweltschutz. Aber erst durch die mit Hilfe der Logistik vorzunehmende Vernetzung dieser bislang isolierten Insellösungen und der Wertschöpfungsprozesse einzelner Industrieunternehmen werden weitgehend umweltverträgliche Produktionsprozesse und stoffschonende Wertschöpfungskreisläufe ermöglicht. Entsorgungsnetzwerke bieten sich hier an, um auch externe Ressourcen zur erfolgreichen Umsetzung dieses Ziels zu nutzen. Abfälle können im industriellen System gehalten und müssen nicht an die natürliche Umwelt abgegeben werden. Vielmehr sind Interdependenzen zum Aufbau einer interorganisationalen industriellen Verbundwirtschaft⁸⁷ nutzbar, welche die strategischen Ziele der langfristigen Entsorgungssicherung und günstigen Materialbeschaffung nachhaltig unterstützt.

Angesichts der großen Probleme, die bereits heute aufgrund der Umsetzung entsorgungslogistischer Konzepte und eines Produktions- und Produktabfallrecyclings bei Industrieunternehmen auftreten, stellt das Kreislaufwirtschaftsgesetz eine noch größere Herausforderung dar. Die vielfach hohe Komplexität moderner Produkte und Produktionsverfahren erfordert wesentlich höhere Anstrengungen zum Recycling von Produktionsabfällen und Altprodukten, als dies bei den in den bekannten

⁸⁶ Vgl. ausführlich dazu Kaluza [Technologiemanagement 1996].

⁸⁷ Vgl. hierzu z.B. Weber [Verbundwirtschaft 1996], Sp. 2142 - 2150.

Entsorgungsnetzwerken erfaßten, relativ sortenreinen und überschaubaren Reststoffen bisher nötig war. Nur die offensive Annahme dieser Herausforderung bietet die Chance zu innovativen Lösungsansätzen. Aufgrund des knappen Deponieraums und der häufig kaum noch zu bewältigenden Reststoffmengen werden bereits heute einzel- und gesamtwirtschaftliche Lösungen dringend benötigt.

Wir halten deshalb den Einsatz von Netzwerkansätzen in der Entsorgungslogistik zur Lösung der dort auftretenden Probleme für besonders gut geeignet.⁸⁸ Das erfolgreiche Nutzen von Entsorgungsnetzwerken ist nur mit einem großen Einsatz des Managements möglich. Eine Laissez-faire-Politik und opportunistische Verhaltensweisen der Netzwerkakteure führen zu negativen Ergebnissen.

⁸⁸ Vgl. auch Stölzle/Jung [Kreislaufwirtschaftskonzepte 1996], S. 35.

Literaturverzeichnis

Altmann/Sauer [Rationalisierung 1989]

Altmann, N./Sauer, D.: Systemische Rationalisierung und Zulieferindustrie. Sozialwissenschaftliche Aspekte zwischenbetrieblicher Arbeitsteilung, Frankfurt - New York 1989.

Backhaus/Meyer [Strategische Allianzen 1993]

Backhaus, K./Meyer, M.: Strategische Allianzen und strategische Netzwerke, in: WiSt, (1993)7, S. 330 - 334.

Bellmann [Produktionsnetzwerke 1996]

Bellmann, K.: Produktionsnetzwerke - ein theoretischer Bezugsrahmen, in: Wildemann, H. (Hrsg.): Produktions- und Zuliefernetzwerke, München 1996, S. 47 - 63.

Blecker [Kreislaufwirtschaft 1996]

Blecker, Th.: Logistische Aspekte der Kreislaufwirtschaft, in: Kaluza, B. (Hrsg.): Umweltschutz auf dem Weg in die Kreislaufwirtschaft, Hamburg 1996 (in Bearbeitung).

Bleicher [Voraussetzungen 1992]

Bleicher, K.: Unternehmenspolitische und unternehmenskulturelle Voraussetzungen erfolgreicher strategischer Partnerschaften, in: Zentes, J. (Hrsg.): Strategische Partnerschaften im Handel, Stuttgart 1992, S. 307 - 325.

Bleicher [Erfolgsfaktor 1992]

Bleicher, K.: Der Strategie-, Struktur- und Kulturfit Strategischer Allianzen als Erfolgsfaktor, in: Bronder, C./Pritzl, R. (Hrsg.): Wegweiser für Strategische Allianzen. Meilen- und Stolpersteine bei Kooperationen, Frankfurt - Wiesbaden 1992, S. 267 - 292.

Bowersox [Logistics Alliances 1990]

Bowersox, D. J.: The Strategic Benefits of Logistics Alliances. When retailers, manufactures, and logistics service companies team up, everyone wins, in: HBR, (1990)4, S. 36 - 45.

Bronder/Pritzl [Strategische Allianzen 1991]

Bronder, C./Pritzl, R.: Leitfaden für strategische Allianzen, in: Hm, (1991), S. 44 - 53.

Bronder/Pritzl [Strategische Allianzen 1992]

Bronder, C./Pritzl, R.: Ein konzeptioneller Ansatz zur Gestaltung und Entwicklung Strategischer Allianzen, in: Bronder, C./Pritzl, R. (Hrsg.): Wegweiser für Strategische Allianzen. Meilen- und Stolpersteine bei Kooperationen, Frankfurt - Wiesbaden 1992, S. 17 - 44.

Bundestag [Zwischenbericht 1993]

Deutscher Bundestag: Zwischenbericht der Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt - Bewertungskriterien und Perspektiven für umweltverträgliche Stoffkreisläufe in der Industriegesellschaft“, Drucksache 12/5812, Bonn 1993.

Bundestag/Bundesrat [Krw-/AbfG 1994]

Bundestag/Bundesrat (Hrsg.): Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (Krw-/AbfG), verkündet als Art. 1 G zur Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen v. 27.9.1994, (BGBl. III S. 2129-27-2), Bonn 1994.

Cooper/Ellram [Characteristics 1993]

Cooper, J./Ellram, L. M.: Characteristics of Supply Chain Management and the Implications for Purchasing and Logistics Strategy, in: International Journal of Logistics Management, 4(1993)2, S. 13 - 24.

Deutsch [Wegwerfprinzip 1994]

Deutsch, C.: Abschied vom Wegwerfprinzip: Die Wende zur Langlebigkeit, Stuttgart 1994.

Dutz [Strategien 1992]

Dutz, E.: Abfallwirtschaftliche Strategien, in: Bonny, C. (Hrsg.): Jahrbuch der Logistik 1992, Düsseldorf 1992, S. 160 - 163.

Dyckhoff [Produktion 1994]

Dyckhoff, H.: Betriebliche Produktion. Theoretische Grundlagen einer umweltorientierten Produktionswirtschaft, 2., verb. Aufl., Berlin et al. 1994.

Dyckhoff [Produktionswirtschaft 1995]

Dyckhoff, H.: Grundzüge der Produktionswirtschaft. Einführung in die Theorie betrieblicher Produktion, Berlin et al. 1995.

Dyckhoff/Souren [Produktionsentscheidungen 1994]

Dyckhoff, H./Souren, R.: Der Einfluß von Umweltschutzvorgaben auf betriebliche Produktionsentscheidungen, in: Kaluza, B. (Hrsg.): Unternehmung und Umwelt, Hamburg 1994, S. 77 - 104.

Elkington et al. [Green Business 1991]

Elkington, J./Knight, P./Hailes, J.: The Green Business Guide, London 1991.

Freichel [Logistikservice-Netzwerke 1992]

Freichel, S. L. K.: Organisation von Logistikservice-Netzwerken. Theoretische Konzeption und empirische Fallstudien, Berlin 1992.

Galaskiewicz [Relations 1985]

Galaskiewicz, J.: Interorganizational Relations, in: Annual Review of Sociology, 11(1985), S. 281 - 304.

Gemünden/Heydebreck [Geschäftsbeziehungen 1994]

Gemünden, H. G./Heydebreck, P.: Geschäftsbeziehungen in Netzwerken. Instrumente der Stabilitätssicherung und Innovation, in: Kleinaltenkamp, M./Schubert, K. (Hrsg.): Netzwerkansätze im Business-to-Business-Marketing. Beschaffung, Absatz und Implementierung Neuer Technologien, Wiesbaden 1994, S. 251 - 283.

Isermann [Logistik 1994]

Isermann, H. (Hrsg.): Logistik. Beschaffung Produktion Distribution, Landsberg/Lech 1994.

Isermann/Houtman [Entsorgungslogistik 1994]

Isermann, H./Houtman, J.: Entsorgungslogistik in Industrieunternehmen, in: Isermann, H. (Hrsg.): Logistik. Beschaffung Produktion Distribution, Landsberg/Lech 1994, S. 227 - 245.

Jarillo [Strategic Networks 1988]

Jarillo, J. C.: On Strategic Networks, in: SMJ, 9(1988)1, S. 31 - 41.

Jünemann [Materialfluß 1989]

Jünemann, R.: Materialfluß und Logistik. Systemtechnische Grundlagen mit Praxisbeispielen, Berlin et al. 1989.

Jünemann [Entsorgungslogistik 1991 f.]

Jünemann, R. (Hrsg.): Entsorgungslogistik, 3 Bde., Berlin 1991 f.

Kaluza [Technologiemanagement 1996]

Kaluza, B.: Umweltorientiertes Technologiemanagement und Sustainable Development, in: Krallmann, H. (Hrsg.): Herausforderung Umweltmanagement - Harmonisierung des Spannungsfeldes zwischen Ökonomie und Ökologie, Berlin 1996 (im Druck).

Kaluza [Umweltinformationssysteme 1996]

Kaluza, B.: Betriebliche Umweltinformationssysteme, in: Mertens, P. et al. (Hrsg.): Lexikon der Wirtschaftsinformatik, 4. Aufl., Berlin et al. 1996 (im Druck).

Kaluza/Pasckert [Kreislaufwirtschaft 1994]

Kaluza, B./Pasckert, A.: Kreislaufwirtschaft und umweltorientiertes Technologiemanagement, in: Kaluza, B. (Hrsg.): Unternehmung und Umwelt, Hamburg 1994, S. 105 - 144.

Kaluza et al. [Telekommunikationstechnologien 1996]

Kaluza, B./Blecker, Th./Sonnenschein, M.: Telekommunikationstechnologien — eine Waffe im Wettbewerb?, Diskussionsbeitrag Nr. 222 des Fachbereich Wirtschaftswissenschaft der Gerhard-Mercator-Universität Gesamthochschule Duisburg, Duisburg 1996.

Kieser/Kubicek [Organisation 1983]

Kieser, A./Kubicek, H.: Organisation, 2., neubearb. u. erw. Aufl., Berlin - New York 1983.

Krämer [Erfolgspositionen 1992]

Krämer, M. B.: Der Beitrag der Logistik zum Erreichen strategischer Erfolgspositionen, Diss., St. Gallen 1992.

Kranendonk [Industrial Symbiosis 1995]

Kranendonk, S.: Kalundborg Industrial Symbiosis in Denmark, in: INEM Bulletin, 4(1995)1, S. 11.

Meffert [Sustainable Development 1992]

Meffert, H.: Sustainable Development: Thesen zur betriebswirtschaftlichen Perspektive, in: Sihler, H. (Hrsg.): Sustainable Development als Leitbild der umweltbewußten Unternehmensführung, Münster 1992, S. 23 - 49.

Meffert/Kirchgeorg [Sustainable Development 1993]

Meffert, H./Kirchgeorg, M.: Das neue Leitbild Sustainable Development - der Weg ist das Ziel, in: Hm, 15(1993)2, S. 34 - 45.

Meyer [Systemlieferanten 1994]

Meyer, M.: Die Reorganisation logistischer Systeme in strategischen Netzwerken: Eine Analyse der Position von Systemlieferanten im „Organization-Set“ der Automobilhersteller, in: Kleinaltenkamp, M./Schubert, K. (Hrsg.): Netzwerkansätze im Business-to-Business-Marketing. Beschaffung, Absatz und Implementierung Neuer Technologien, Wiesbaden 1994, S. 213 - 250.

Miles/Snow [New Concepts 1986]

Miles, R., E./Snow, C. C.: Organizations: New Concepts for New Forms, in: CMR, 28(1986)3, S. 62 - 73.

Modrow-Thiel et al. [Netzwerkanalyse 1992]

Modrow-Thiel, B./Roßmann, G./Wächter, H.: Netzwerkanalyse - ein sozialwissenschaftliches Konzept zur Untersuchung komplexer Entscheidungsstrukturen, in: ZfP, (1992)1, S. 97 - 122.

Müller-Stewens [Strategische Partnerschaften 1993]

Müller-Stewens, G.: Strategische Partnerschaften, in: Wittmann, W./Kern, W./Köhler, R./Küpper, H.-U./v. Wysocki, K. (Hrsg.): Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, 5., völlig neugestalt. Aufl., Stuttgart 1993, 3. Teilband, Sp. 4063 - 4075.

Müller-Stewens [Unternehmenskooperation 1995]

Müller-Stewens, G.: Unternehmenskooperation und Führung (Fusion, Allianz, Joint Ventures), in: Kieser, A./Reber, G./Wunderer, R. (Hrsg.): Handwörterbuch der Führung, 2., neugestalt. u. erw. Aufl., Stuttgart 1995, Sp. 2063 - 2074.

Ochsenbauer [Alternativen 1989]

Ochsenbauer, C.: Organisatorische Alternativen zur Hierarchie. Überlegungen zur Überwindung der Hierarchie in Theorie und Praxis der betriebswirtschaftlichen Organisation, München 1989.

Pampel [Zulieferbeziehungen 1993]

Pampel, J.: Controlling von Zulieferbeziehungen als Beitrag zum strategischen Beschaffungscontrolling, in: krp, (1993)1, S. 71 - 81.

Perrucci/Porter [Networks 1989]

Perrucci, R./Porter, H. R. (Hrsg.): Networks of Power. Organizational Actors at the National, Corporate, and Community Levels, New York 1989.

Pfohl [Logistikkette 1994]

Pfohl, H.-Ch.: Interorganisatorische Probleme in der Logistikkette, in: Pfohl, H.-Ch. (Hrsg.): Management der Logistikkette. Kostensenkung — Leistungssteigerung — Erfolgspotential, Berlin 1994, S. 201 - 251.

Pfohl [Logistiksysteme 1996]

Pfohl, H.-Ch.: Logistiksysteme. Betriebswirtschaftliche Grundlagen, 5., neubearb. und erw. Aufl., Berlin et al. 1996.

Pfohl/Stölzle [Entsorgungslogistik 1991]

Pfohl, H.-Ch./Stölzle, W.: Entsorgungslogistik, in: Steger, U. (Hrsg.): Handbuch für Umweltmanagement, München 1991, S. 571 - 591.

Platzmann [Kooperationsentscheidung 1974]

Platzmann, M.: Die Kooperationsentscheidung des Unternehmers, Münster 1974.

Pohle [Strategische Allianzen 1990]

Pohle, K.: Strategische Allianzen in der chemisch-pharmazeutischen Industrie, in: Backhaus, K./Piltz, K. (Hrsg.): Strategische Allianzen, zfbf-Sonderheft 27/1990, S. 67 - 76.

Powell [Network Forms 1990]

Powell, W. W.: Neither Markets nor Hierarchy: Network Forms of Organization, in: Staw, B. M./Cummins, L. L. (Hrsg.): Research in Organizational Behavior, Vol. 12, London 1990, 12(1990), 295 - 336.

Prahalad/Hamel [Core Competence 1990]

Prahalad, C. K./Hamel, G.: The Core Competence of the Corporation, in: HBR, 68(1990)3, S. 79 - 93.

Rasche [Kernkompetenzen 1994]

Rasche, C.: Wettbewerbsvorteile durch Kernkompetenzen. Ein ressourcenorientierter Ansatz, Wiesbaden 1994.

Schubert [Netzwerkansätze 1994]

Schubert, K.: Netzwerke und Netzwerkansätze: Leistungen und Grenzen eines sozialwissenschaftlichen Konzeptes, in: Kleinaltenkamp, M./Schubert, K. (Hrsg.): Netzwerkansätze im Business-to-Business-Marketing. Beschaffung, Absatz und Implementierung Neuer Technologien, Wiesbaden 1994, S. 8 - 49.

Schulte [Logistik 1991]

Schulte, Chr.: Logistik. Wege zur Optimierung des Material- und Informationsflusses, München 1991.

Schulte [Logistik 1995]

Schulte, Chr.: Logistik. Wege zur Optimierung des Material- und Informationsflusses, 2., überarb. und erw. Aufl., München 1995.

Schwarz [Verwertungsnetze 1996]

Schwarz, E.: Verwertungsnetze als Elemente einer Kreislaufwirtschaft, Vortrag beim Wirtschaftsforum 7, Kreislaufwirtschaftskonzepte, Universität-GH Essen am 07.03.1996, Essen 1996.

Stölzle [Entsorgungslogistik 1993]

Stölzle, W.: Umweltschutz und Entsorgungslogistik - Theoretische Grundlagen mit ersten empirischen Ergebnissen zur innerbetrieblichen Entsorgungslogistik -, Berlin 1993.

Stölzle [Organisation 1993]

Stölzle, W.: Organisation der Entsorgungslogistik, in: Verein Deutscher Ingenieure - VDI-Gesellschaft Fördertechnik Materialfluß Logistik (Hrsg.): Entsorgungslogistik in Fertigungsbetrieben. Wege zur Kreislauf-Wirtschaft, VDI Bericht 1086, Düsseldorf 1993, S. 25 - 43.

Stölzle/Jung [Kreislaufwirtschaftskonzepte 1996]

Stölzle, W./Jung, K. P.: Strategische Optionen der Entsorgungslogistik zur Realisierung von Kreislaufwirtschaftskonzepten, in: UmweltWirtschaftsForum, 4(1996)1, S. 31 - 36.

Strebel [Verwertungsnetze 1995]

Strebel, H.: Verwertungsnetze in und zwischen Unternehmen: Ein Problem betrieblichen Lernens, in: Albach, H./Wildemann, H. (Schriftl.): Lernende Unternehmen. ZfB-Ergänzungsheft 3/95, Wiesbaden 1995, S. 113 - 126.

Strebel [Ökologie 1996]

Strebel, H.: Ökologie und Produktion, in: Kern, W./Schröder, H.-H./Weber, J. (Hrsg.): Handwörterbuch der Produktionswirtschaft, 2. Aufl., Stuttgart 1996, Sp. 1303 - 1313.

Strebel/Schwarz [Verwertungszyklen 1994]

Strebel, H./Schwarz, E.: Verwertungszyklen. Rückstandsverwertung im Rahmen kooperativer Industriesysteme, in: ZfO, 63(1994)4, S. 244 - 248.

Sydow [Strategische Netzwerke 1991]

Sydow, J.: Strategische Netzwerke in Japan. Ein Leitbild für die Gestaltung interorganisatorischer Beziehungen europäischer Unternehmungen, in: zfbf, 43(1991)3, S. 238 - 254.

Sydow [Strategie 1993]

Sydow, J.: Strategie und Organisation international tätiger Unternehmungen – Managementprozesse in Netzwerkstrukturen, in: Ganter, H.-D./Schienstock, G. (Hrsg.): Management aus soziologischer Sicht. Unternehmungsführung, Industrie- und Organisationssoziologie, Wiesbaden 1993, S. 47 - 82.

Sydow [Strategische Netzwerke 1993]

Sydow, J.: Strategische Netzwerke. Evolution und Organisation, Wiesbaden 1993.

Sydow [Netzwerkbildung 1995]

Sydow, J.: Netzwerkbildung und Kooptation als Führungsaufgabe, in: Kieser, A./Reber, G./Wunderer, R. (Hrsg.): Handwörterbuch der Führung, 2., neugestalt. u. erw. Aufl., Stuttgart 1995, Sp. 1622 - 1635.

Sydow [Konstitutionsbedingungen 1995]

Sydow, J.: Konstitutionsbedingungen von Vertrauen in Unternehmungsnetzwerken – Theoretische und empirische Einsichten, in: Bühner, R./Haase, K. D./Wilhelm, J. (Hrsg.): Die Dimensionierung des Unternehmens, Stuttgart 1995, S. 177 - 200.

Sydow [Unternehmungsnetzwerke 1995]

Sydow, J.: Unternehmungsnetzwerke, in: Corsten, H./Reiß, M. (Hrsg.): Handbuch Unternehmungsführung. Konzepte - Instrumente - Schnittstellen, Wiesbaden 1995, S. 159 - 169.

Thorelli [Networks 1986]

Thorelli, H. B.: Networks: Between Markets and Hierarchies, in: SMJ, 7(1986), S. 37 - 51.

Wagner/Matten [Konsequenzen 1995]

Wagner, G.R./Matten, D.: Betriebswirtschaftliche Konsequenzen des Kreislaufwirtschaftsgesetzes, in: ZfU, 8(1995), S. 45 - 57.

Weber [Verbundwirtschaft 1996]

Weber, H. K.: Verbundwirtschaft in: Kern, W./Schröder, H.-H./Weber, J. (Hrsg.): Handwörterbuch der Produktionswirtschaft, 2. Aufl., Stuttgart 1996, Sp. 2142 - 2150.

Weber/Kummer [Logistikmanagement 1994]

Weber, J./Kummer, S.: Logistikmanagement. Führungsaufgaben zur Umsetzung des Flußprinzips im Unternehmen, Stuttgart 1994.

Welge [Unternehmungsführung 1987]

Welge, M. K.: Unternehmungsführung, Bd. 2: Organisation, Stuttgart 1987.

Welge [Strategische Allianzen 1995]

Welge, M. K.: Strategische Allianzen, in: Tietz, B./Köhler, R./Zentes, J. (Hrsg.): Handwörterbuch des Marketing, 2. Aufl., Stuttgart 1995, Sp. 2397 - 2410.

Wildemann [Zuliefernetzwerke 1996]

Wildemann, H.: Management von Produktions- und Zuliefernetzwerken, in: Wildemann, H. (Hrsg.): Produktions- und Zuliefernetzwerke, München 1996, S. 13 - 45.

Zahn [Kernkompetenzen 1996]

Zahn, E.: Kernkompetenzen, in: Kern, W./Schröder, H.-H./Weber, J. (Hrsg.): Handwörterbuch der Produktionswirtschaft, 2. Aufl., Stuttgart 1996, Sp. 883 - 894.