

# **Stoffstrommanagement an Konversionsstandorten**

D. Baier und K. Soye

## **1. Einleitung**

Als Konversion werden Maßnahmen bezeichnet, mit denen Standorte aus ihrer vormaligen militärischen oder industriellen Nutzung in zivile Nutzungen übergeführt werden. Beispiele sind die Entwicklung als Gewerbegebiete, der Wohnungsbau, die Schaffung von Sportstätten, aber auch die Rückführung in naturnahe Landschaften. Das setzt Maßnahmen des Rückbaus von Gebäuden, die Sanierung von belasteten Flächen, die Entsorgung von Abfällen der früheren Nutzer etc. voraus. Derartige Maßnahmen sind stets mit Stoffströmen verbunden, die innerhalb der Konversionsstandorte fließen, oft aber auch regional oder darüber hinaus verlaufen. Sie sollten so gestaltet werden, daß sie die Kriterien der Nachhaltigkeit generell erfüllen. Das bietet die Gewähr, den einzelnen Konversionsstandorten eine zukunftsfähigen Entwicklung offenzuhalten.

Im folgenden Beitrag werden die Erkenntnisse beim Management von Stoffströmen des Konversionsstandortes Waldstadt Wünsdorf aus den letzten acht Jahren dargestellt, die in Zusammenarbeit zwischen der Entwicklungsgesellschaft Waldstadt Wünsdorf-Zehrendorf mbH (EWZ), der Universität Potsdam und der Gesellschaft für ökologische Technologie und Systemanalyse e.V. entstanden. Die Untersuchungen beziehen sich auf den Stoffstrom Holz und die Möglichkeiten, diesen Stoffstrom unter den lokalen Gegebenheiten so zu gestalten, daß er sowohl Anforderungen an die Nachhaltigkeit erfüllt, als auch kürzerfristig wirtschaftlich tragfähig ist. Daraus werden auch Schlußfolgerungen für die Übertragbarkeit auf andere Konversionsstandorte sowie für die zivile Nutzung im Land und darüber hinaus gezogen

## **2. Grobcharakterisierung der Konversion im Land Brandenburg und des Standortes Waldstadt Wünsdorf**

Im Land Brandenburg machen militärische Liegenschaften mit ihren etwa 230.000 Hektar annähernd 7 Prozent der Landesfläche aus. Allein diese Größenordnung verdeutlicht, daß es sich beim Konversionsgeschehen in Brandenburg um ein Feld von erstrangiger politischer, wirtschaftlicher und ökologischer Bedeutung handelt. Neben der beträchtlichen Belastung für das Land darf nicht übersehen werden, daß die Um- und Neugestaltung auch Chancen und Ansatzpunkte bietet, Vorstellungen einer an Nachhaltigkeit orientierten Entwicklung zu berücksichtigen und beispielhaft umzusetzen. Natürlich ist das mit den konkreten Zielen am Standort jeweils so gut wie möglich in Einklang zu bringen.

Ein Beispiel für einen militärischen Konversionsstandort ist die Liegenschaft der ehemaligen Militärstadt Wünsdorf, die nach langjähriger Nutzung durch früheres deutsches Militär über 40 Jahre Standort des Oberkommandos der sowjetischen Streitkräfte in Deutschland war. Mit dem Abzug der russischen Truppen 1994 wurde dort mit einer umfassenden Neugestaltung begonnen.

Der Standort hat eine Gesamtfläche von 550 Hektar. Er liegt außerhalb des Ortes Wünsdorf am Rand des Landschaftsgebietes der Flämingswiesen ein. Das Gelände ist mit 921 Gebäuden verschiedenster Art bebaut, von denen auf Grund des allgemein guten Bauzustandes langfristig 45 % erhalten bleiben sollen. Weitere werden kurzfristig abgerissen oder nach Zwischennutzungen mittelfristig rückgebaut, darunter die ehemaligen Panzerhallen, in denen derzeit Abfälle behandelt werden ( Abb. 1.) Bedeutend erscheint, daß ein Großteil der Gebäude für Wohnraum oder für Dienstleitungen vorgesehen ist. Damit soll sich Wünsdorf zu einer Stadt mit 10000 Einwohnern und einem Dienstleistungszentrum mit Ausstrahlung in das Umland entwickeln.



**Abb. 1:** Abfallmanagement in einer ehemaligen Panzerhalle am Standort Wünsdorf

Charakteristisch für den Standort ist weiter, daß er über erhebliche Freiflächen verfügt, Produktionsfläche aufweist und durch die Lage an einer Fernstraße und durch einen Schienenanschluß infrastrukturell sehr gut erschlossen ist. Materialtransporte sind daher relativ leicht möglich. Alle erforderlichen Medien, wie Gas, Wasser, Abwasser und Elektrizität, liegen an. Das läßt auch eine gewerbliche Verwertung von Stoffen im Gelände selbst zu.

Mit Bezug auf die Umgestaltung der ehemaligen Militärstadt Wünsdorf ergeben sich charakteristische Stoffströme, von denen der von Altholz im folgenden näher betrachtet wird.

### **3. Stoffstrommanagement für Altholz am Konversionsstandort Wünsdorf**

#### **3.1. Methodischer Ansatz**

Der methodische Ansatz der hier durchgeführten Untersuchungen sieht vor, die Verwertung über das Maß der gesetzlichen Vorgaben hinaus auf der Basis von nachhaltigkeitsbezogenen Entscheidungskriterien zu organisieren. Dabei haben diejenigen Varianten Vorrang, die gemessen am Nachhaltigkeitsforderungen das günstigere Ergebnis liefern. Allerdings müssen zumindest kurz- und mittelfristig wirtschaftliche Prämissen berücksichtigt werden, die im Betreiberinteresse ggf. auch Vorrang vor anderen Überlegungen haben. Doch gewährleistet die Berücksichtigung des Nachhaltigkeitsaspekts zumindest, daß Entscheidungen in der richtigen Richtung möglich werden, und nicht absehbare Verwertungswege versperren. In der Umsetzung des Stoffstrommanagements wird daher die derzeit mögliche Realisierung zwischen dem wünschbaren und dem aus reinen Kostengründen realisierbaren Ansatz liegen.

Die Nachhaltigkeitsorientierung setzt voraus, daß entsprechende Kriterien verfügbar sind, die eine

optimale Zuordnung zulassen. Zwar sind dafür Grundlagen geschaffen, u.a. mit den Gestaltungsrichtlinien der Enquete-Kommission [ENQUETE 1994] und den ökologischen Prinzipien [MOSER, 1993]. Die Umsetzung in operable Kriterien für Entscheidungen zur Auswahl von Gestaltungsalternativen steht allerdings noch aus; einen Ansatz dafür zeigt der Beitrag zu Nachhaltigkeitsindikatoren in diesem Heft [THRÄN 2000]. Ersatzweise können Kriterien herangezogen werden, die eine Steuerung von Stoffströmen in die bevorzugte Richtung erlauben.

Für das Stoffstrommanagement Holz an Konversionsstandorten erscheinen dafür folgende Prämissen als geeignet:

1. Die stoffliche Nutzung hat Vorrang vor der energetischen. Dabei ist besonders die werkstoffliche Nutzung anzustreben. Nur das nicht stofflich nutzbare Altholz soll einer energetischen Nutzung oder thermischen Beseitigung zugeführt werden. Basis einer solchen Aussage sind ökobilanzielle Abschätzungen, die im Abfallbereich durchgeführt wurden und den Vorrang der stofflichen Nutzung in den wesentlichsten ökobilanziellen Kategorien nahelegen.
2. Im Sinne der Nachhaltigkeit ist dabei zu sichern, daß die durch ggf. notwendige Vorbehandlungen entstehenden schadstoffangereicherten Stoffströme gefaßt und in eine Rückgewinnung geführt werden, etwa zur Schwermetallgewinnung. Schadstoffe müssen umweltgerecht entsorgt werden.
3. Die Stoffströme sollen möglichst so gesteuert werden, daß sich Nutzungen auf dem Konversionsgelände selbst ergeben. Dafür sind geeignete Produkte zu erzeugen oder neue Verwertungsmöglichkeiten zu schaffen. Die verfügbare Technik und die infrastrukturellen Gegebenheiten, aber auch die am Ort verfügbaren Arbeitskräfte nach ihren Qualifikationen sind möglichst weitgehend einzubinden. Dieses Kriterium soll aber Verflechtungen der Stoffströme mit dem Umland nicht beschränken. Denn bestimmte Nutzungen können besser erfolgen, wenn Ressourcen der angrenzenden Region mit einbezogen werden und wenn Stoffströme in die wirtschaftliche Wertschöpfung des Umlandes einfließen. Selbst überregionale Verflechtungen sollten nicht ausgeschlossen werden; sie haben aber kein Primat.

### 3.2. Charakterisierung des Stoffstroms Holz in Menge und Qualität

Die bei der Konversion anfallenden Stoffe setzen sich aus mineralischen Baurestmassen, Altholz, Schrott und kontaminiertem Erdreich zusammen. Je nach Art, Zustand und geplanter Verwendung der jeweiligen Objekte entstehen so charakteristische Stoffströme. In diesem Beitrag wird der Stoffstrom Holz als einer der entscheidenden Stoffströme betrachtet. Analoge Untersuchungen sind am Standort für weitere Stoffströme, insbesondere für Baurestmassen, durchgeführt und umgesetzt worden.

Die in das Management einzubeziehenden Holzmengen entstammen in Wünsdorf zwei Quellen: Rückbau, Sanierung oder Modernisierung des Gebäudebestands liefern Altholz im Umfang von 3.750 Mg Altholz jährlich über einen Zeitraum von etwa 10 Jahren, insgesamt etwa 38.000 Mg [SOYEZ 96]. Darüber hinaus fallen in Wünsdorf jährlich etwa 200 Mg Restholz aus der Waldpflege an. Das Gesamtpotential an Alt- und Restholz stellt Tabelle 1 zusammengefaßt dar.

**Tab. 1:** Gesamtpotential an Wald- und Restholz am Standort Wünsdorf

Herkunft	Menge [Mg/a]	Anteil %	%
Entkernung/Rückbau	3.750	davon:	100
		Parkett	10
		Fenster/Türen	20
		Dielung	50
		Span- und Faserplatten	12
		Kantholz	8
Waldpflege	200		
Summe	3.950		

Die Holzsortimente unterscheiden sich in ihrer Qualität. Holz aus der Waldpflege ist unbelastet und kann jeder Verwertung zugeführt werden. Die Altholzsortimente sind durch den Zustand, die äußerlich sichtbaren Verunreinigungen und die Belastung mit Schadstoffen gekennzeichnet. Tabelle 2 zeigt die am Standort Wünsdorf vorhandenen Sortimente in ihrer Zuordnung und zunächst groben Charakterisierung.

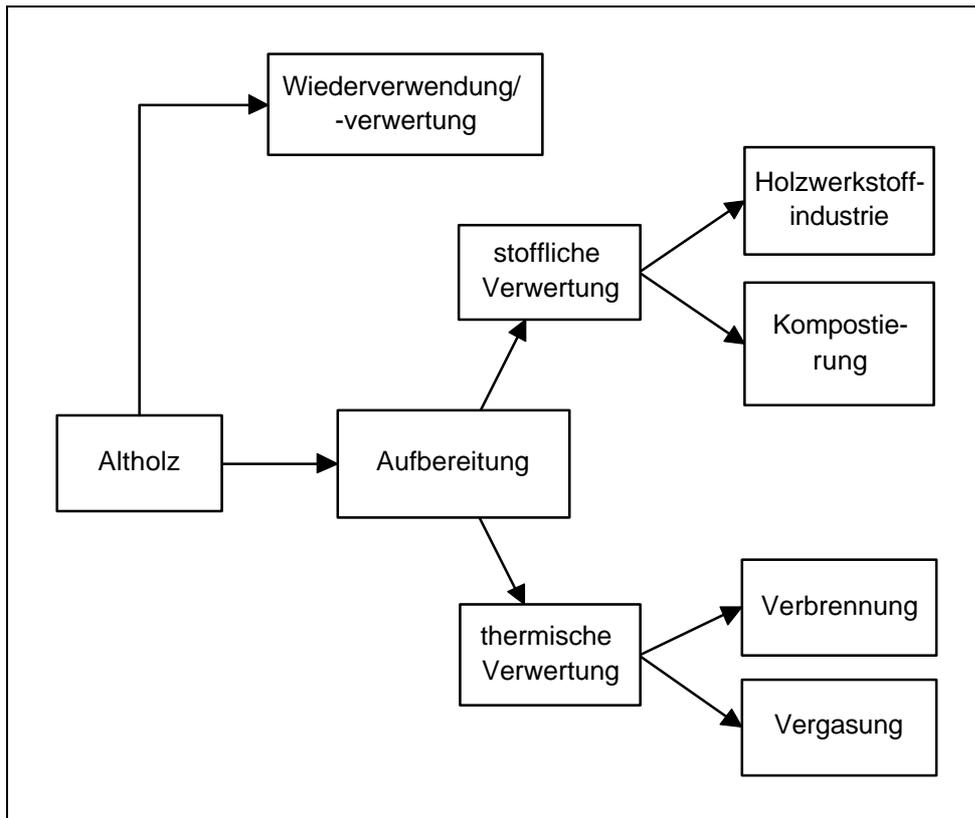
**Tab. 2:** Kennzeichnung der Holzsortimente

<b>Sortiment</b>	<b>Erkennbare Behandlung</b>	<b>Alter</b>	<b>Holzart</b>	<b>abtrennbar</b>
Dielung	Oberseite gestrichen und lackiert, Unterseite naturbelassen	vor 1939	Nadelholz	ohne
Span- und Faserplatten	Oberfläche beschichtet oder gestrichen	nach 1945	unbestimmbar	ohne
Türen und Fenster	gestrichen und lackiert, Fenster überwiegen weiß, Türen weiß, grün, blau z.T. beschichtet	überwiegend nach 1945	Fenster: Nadelholz, Türen: Nadelholz oder Span-/ Faserplatten, Holzrahmen	Metall- und Kunststoffteile
Parkett	Oberseite gestrichen und lackiert, überwiegend rotbraun, auch farblos, unbehandelt, teilweise Bitumenkleber	vor 1939	Eiche	ohne
Kantholz	ohne Farbanstriche und Beschichtungen, Aussehen wie naturbelassen	vor 1939	Nadelholz	ohne

Über diese Merkmale hinaus bestimmen Art und Gehalt von Schadstoffen den Nutzungsrahmen erheblich mit. So lassen sich Klebstoffe, Farben und Beschichtungen von den Materialoberflächen abtrennen. Holzschutzmittel sind hingegen häufig systemisch in den Werkstoff eingebracht und können nicht ohne weiteres wieder entfernt werden. Analytische Untersuchungen ergaben, daß das Schadstoffpotential im wesentlichen Schwermetalle umfaßt, die durch Farben und Lacke in das Holz gelangten. Holzschutzmittelbehandlungen wurden nur vereinzelt, bevorzugt an Fenstern, festgestellt.

### 3.3. Gestaltung der Stoffströme

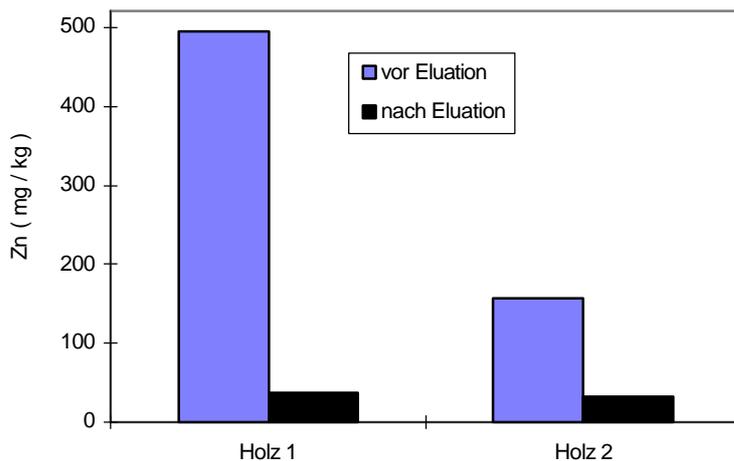
Die Gestaltung der Stoffströme richtet sich nach den Verwertungsmöglichkeiten und den dafür vorzusehenden Mengen. Grundsätzlich können Varianten wie in Abb. 2 dargestellt herangezogen werden.



**Abb. 2:** Grundsätzliche Verwertungsmöglichkeiten für Altholz [BAIER 1996]

Welche der dargestellten Verwertungswege tatsächlich begangen werden, hängt von grundsätzlichen Verwertungsprämissen ab. Eine ausschließlich an den Kosten orientierte Verwertung wird zu anderen Stoffströmen führen müssen als eine, die ökologische oder Nachhaltigkeitsforderungen ins Kalkül zieht. Voraussetzung aller Nutzungen ist allerdings, daß das einzusetzenden Holz entsprechende Qualitäten aufweist. Dem muß durch ein angemessenes Rückbau- und Verwertungsregimes sowie durch Entfrachtungstechnologien Rechnung getragen werden. Letztere zielen nicht unbedingt darauf ab, schadstofffreie Partien zu erzeugen, die für beliebige Einsatzfälle geeignet wären. Vielmehr dient die Entfrachtung dazu, das Schadstoffniveau so weit zu reduzieren, daß eine Verwertung überhaupt möglich wird und eine Entsorgung in Abfallbehandlungsanlagen vermieden werden kann. Auch die Entfrachtungstechnologien sind nach den Maßgaben der Nachhaltigkeit zu organisieren, d.h. in das Gesamtgeschehen der Konversion einzubinden, u.a. durch die Nutzung von vor Ort verfügbarer Technik und Materialien sowie durch Vermeidung zusätzlicher neuer Belastungen.

Am Standort wurden dazu u.a. Versuche zur Entfrachtung von Schwermetallen durch Extraktionsprozesse mit organischen Säuren und durch Klassierungen unter Nutzung der am Ort verfügbaren Technik durchgeführt. Abb. 3 zeigt die erzielbaren Effekte der Abreicherung von Zink durch die Elution mit milchsäurehaltigen Sickersäften aus nahegelegenen Siloanlagen, also mit landwirtschaftlichen Abprodukten [BAIER 2000].



**Abb. 3:** Zinkanreicherung durch Eluation mit organischen Abfallsäuren [BAIER 1999]

Am Standort Wünsdorf lassen sich aus den grundsätzlichen Verwertungsmöglichkeiten spezifische Varianten ableiten, die durch folgende Kennzeichen charakterisiert sind:

#### **Wiederverwendung/Weiterverwendung**

Diese Verwertungsoption zielt darauf ab, die rückgebauten Materialien im gleichen oder einem anderen Einsatzgebiet direkt zu verwenden. Damit werden Neumaterialien ersetzt. Da Holz als nachwachsender Rohstoff an sich ausreichend verfügbar ist, liegt der ökologische Haupteffekt bei der minderen Inanspruchnahme von Verarbeitungshilfsmitteln, Energie etc. Insgesamt gesehen stellt unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten eine Wiederverwertung eine besonders bevorzugte Variante dar. Hier sollten möglichst große Mengen einfließen.

Voraussetzung dafür sind - neben der generellen Nutzbarkeit des alten Materials - Demontagetechnologien, die einen schonenden Umgang sicherstellen und sortenreine Partien gewährleisten. Trotz weitgehender Einhaltung dieser Prämisse im praktischen Rückbaugeschehen zeigte sich in Wünsdorf eine deutliche Diskrepanz zwischen Erwartung und Realität. So bestehen trotz intensiver Bemühungen für die anfallenden Sortimente Dielung, Kantholz, Fenster und Türen sowie Spanplatten nur geringe Chancen, Produkte in den Markt zu bringen. Die besten Aussichten hat Parkett, das hochwertiges Neumaterial ersetzen kann. Da es auf diesem Gebiet kompetente Aufarbeitungsbetriebe gibt, bestehen auch gute Möglichkeiten für eine weitere wirtschaftliche Nutzung. Probeweise wurde Parkett aus Wünsdorf bei der Restaurierung eines ehemaligen Herrenhauses und in Privathaushalten [SOYEZ 1998] erfolgreich wiederverwendet.

#### **Kompostierung**

Kompostierung ist die abfallwirtschaftliche Technologie, mit deren Hilfe organische Reststoffe wie Laub, Grasschnitt und eventuell auch Bioabfall aus der Getrenntsammlung zu Düngestoffen für den Garten- und Landschaftsbau umgesetzt werden. Dabei wird Strukturmaterial benötigt. Dafür ist unbelastetes Holz besonders gut geeignet. Belastetes Altholz kommt nicht in Frage, da strenge Qualitätsanforderungen der Bundeskompostverordnung einzuhalten sind. Das Haupteinsatzgebiet von Komposten an Konversionsstandorten liegt in der Rekultivierung und Schaffung von Grünflächen vor Ort. Es ist daher davon auszugehen, daß ein Teil des Gesamtholzstromes in die Kompostierung geschleust werden und die ansonsten von außerhalb zu beziehenden Stoffe ersetzen kann. Weitere konversionstypische Gegebenheiten unterstützen den Ansatz, am Standort selbst Kompostierungen durchzuführen: Es sind ausreichende Flächen mit der technischen Grundausstattung verfügbar; insbesondere bodenabdichtete Flächen für die Einrichtungen eines Kompostplatzes für eine extensive Mietenkompostierung. Für diese Technologie wurden in Wünsdorf umfassende Untersuchungen angestellt. Sie erwiesen, daß sich die Mietenkompostierung an Konversionsstandorten dieses Typs sehr gut einsetzen läßt [BAIER 1996].

Bezüglich der umzusetzenden Tonnage sollte es das Ziel sein, eine den lokalen Bedarf befriedigende Versorgung mit Kompost sicherzustellen. Wenn diese Menge eine auch technisch sinnvolle Größenordnung darstellt, kann die Eigenkompostierung am Standort wirtschaftlich sinnvoll sein. Zu denken ist allerdings auch an Varianten, die verfügbaren Reststoffe einer externen Kompostierungsanlage zuzuführen oder eine für die regionale Versorgung zugeschnittene Kapazität aufzubauen.

Die Größenordnung der für diesen Zweck bereitzustellenden Mengen läßt sich überschläglich aus dem Bedarf an Kompost abschätzen, der für die Rekultivierung und jährlichen Gaben für Düngung, Humusversorgung und Bodenverbesserung gebraucht wird. Die Situation in Wünsdorf zeigt Tabelle 3.

**Tab. 3:** Kompostbedarf in Wünsdorf

Nutzung	Bestand	Plan	Spezifischer Bedarf		Bedarf für die Erstmaßnahme		Gesamtbedarf	
			Erstbedarf	jährl. Gabe	Bestand	Plan	Bestand	Plan
	ha	ha	t/ha	t/ha	t/Fläche	t/Fläche	t/a	t/a
Siedlungsnaher Grünfläche	4,78	13,7	bis 100	10-15	478	1.370	48-62	137-205
Wohnungsnaher Grünfläche	2,12	9,8	bis 500	10-15	1.060	4.900	21-32	98-147
Kleingärten	-	5,3	bis 500	20-60	2.650		106-318	
Friedhöfe	1,23	5,7	bis 100	10-15	123	570	12-18	57-85,5
Spielplätze (1)	0,08	2,0	bis 100	10-15	1,6	2	0,16-0,24	0,2-0,3
<b>Gesamtfläche</b>	<b>8,21</b>	<b>36,5</b>			<b>1.661</b>	<b>9.492</b>	<b>81-112</b>	<b>398-756</b>

Für die geplanten Nutzungen ist eine Menge von 400 bis 800 Mg Kompost erforderlich; bei einem Holzanteil als Strukturmaterial von 20 % (einschließlich Recycling des Grobmaterials) ist mit 100 bis 200 Mg Holz für diesen Verwendungszweck jährlich zu rechnen. Das liegt bei etwa in der Größenordnung der verfügbaren Frischholzmengen.

Im Vergleich dazu ist die im ursprünglichen Stoffstrommanagement angesetzte Altholzmenge von 1090 Mg für die Kompostierung wesentlich zu hoch. Sie entspräche einer Kompostmenge von etwa 4.200 Mg. Das ist für die am Standort zu versorgenden Flächen nicht erforderlich. Der Ansatz für Kompost ist deshalb im nachhaltigen Stoffstrommanagement entsprechend zu korrigieren, falls nicht an einen Absatz des erzeugten Materials außerhalb der Waldstadt gedacht ist.

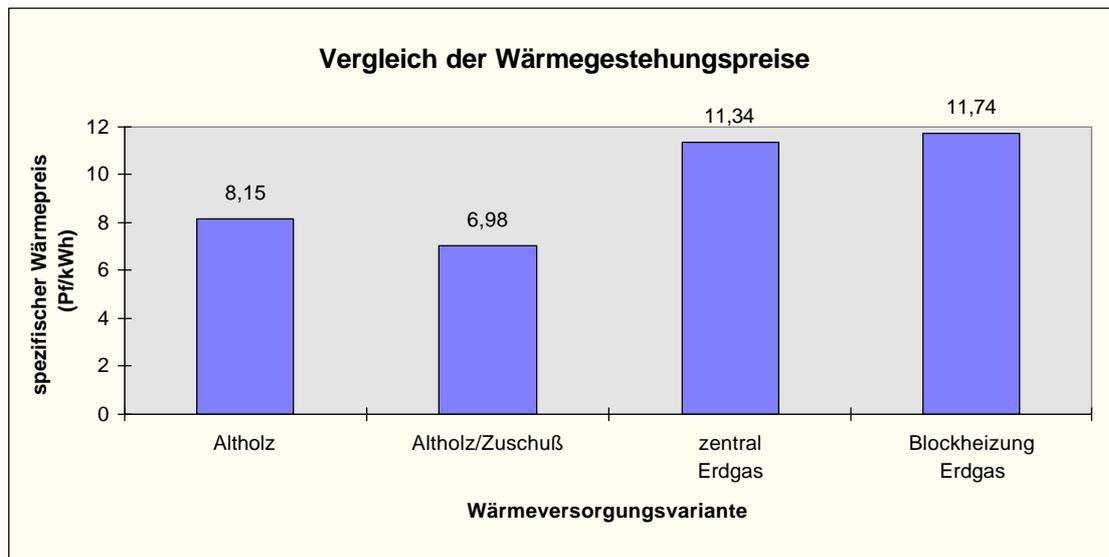
### Holzwerkstoffindustrie

Die aus dem Gebäuderückbau stammenden Sortimente Dielung und Kantholz sind zur Herstellung von Spanplatten geeignet. Unter Nachhaltigkeitsgesichtspunkten muß bei der Verwertung sichergestellt sein, daß schadstoffreduzierte Qualitäten hergestellt werden, bei denen Schadstoffemissionen beim Gebrauch unterbleiben. Dafür sind Verfahren bekannt und praktiziert, z.B. formaldehydreduzierte sowie sog. MHF-Platten. Zu beachten ist aber weiterhin, daß die Spanplattenproduktion nicht vor Ort erfolgen kann; im Falle von Wünsdorf werden die Althölzer an ein 60 km entferntes Werk verbracht. Die damit verbundenen Aufwendungen sind ökobilanziell zu berücksichtigen. Positiv schlagen die möglichen Erlöse zu Buche; allerdings häufig auf Kosten einer einseitigen Abhängigkeit von der Spanplattenindustrie.

### Energetische Nutzung von Frisch- und Altholz

Sowohl die politischen Vorgaben auch der generelle ökologische Vorzug favorisieren die energetische Nutzung des verfügbaren Altholzes in einer dezentralen Energieversorgung der Waldstadt. Eine Gesamtversorgung des Geländes kommt wegen der begrenzten Altholzmengen nicht in Frage. Die im Aufbau befindliche Wärmeversorgung mit einem fossilen Energieträger könnte aber durch eine Holzheizungsvariante sinnvoll ergänzt werden. Unterstützt wird der Ansatz auch durch die infrastrukturel-

len Gegebenheiten: Nutzung der vor Ort verfügbaren Heizmaterials mit geringem Zusatzaufwand für Transporte, Lagerkapazität, geeignete Gebäuden für den Einbau von Heizungen. Wirtschaftliche Betrachtungen verschiedener Varianten für kleine netzgebundene Nahwärmesysteme zeigen auch wirtschaftliche Vorteile auf (siehe Abb. 4).



**Abb. 4:** Ergebnis der ökonomischen Bewertung der Versorgungsvarianten

Im günstigsten Fall kommen spezifische Wärmegestehungskosten von etwa 7 Pf/kWh zustande. Das liegt unter dem typischen Preis anderer Energieträger. Die Detail-Bilanzierung ergibt, daß auf diese Weise etwa 1780 MWh/a energetisch nutzbar wären [MARKERT 98]. Trotz dieser günstigen Voraussetzungen ist diese Variante bisher nicht umgesetzt worden. Dabei spielt die Dominanz der großen Energieanbieter eine Rolle. Die für die stoffliche Verwertung ungeeigneten Sortimente werden deshalb gegenwärtig in einer entfernt gelegenen Anlage unter Zuzahlung thermisch beseitigt.

### SYMBOLSYMBOLSYMBOL3.4. Stoffstromgestaltung im Vergleich

Der ursprüngliche Ansatz der Stoffstromgestaltung zu Beginn des Konversionsgeschehens sah eine Verteilung der Nutzungen gemäß Tab. 4 vor. Möglichst viel Material sollte einer industriellen Verwertung zugeführt werden. Kostengründe sprachen für die Verwertung in der Spanplattenproduktion. Dafür waren maßgebend, daß für die Lieferung Erlöse erwirtschaftet werden konnten. Geplant war daher, eine Menge von 1960 Mg/a für diese stoffliche Nutzung bereitzustellen. Für die Kompostierung war ein Ansatz von 1210 Mg/a vorgesehen, ein geringerer Teil für die thermische Verwertung, d.h. Energieerzeugung am Ort.

Gemessen an den aus Nachhaltigkeitssicht wünschenswerten Bilanzen (siehe Tab. 4, 3. Spalte) stellte die ursprüngliche Variante im Bereich der Nutzung in der Kompostierung und für die Energieerzeugung richtige Prämissen dar. Daß überhaupt keine baustoffliche Nutzung vorgesehen war, liegt sicher an den marktseitigen Gegebenheiten, ebenso wie die Kostenvorteile für die Belieferung der Spanplattenproduktion. Hier sind die Nachhaltigkeitsforderungen nicht annähernd erfüllt. Betrachtet man allerdings die derzeit in Abänderung der ursprünglichen Planung realisierten Stoffströme (Tab. 4, Spalte 4), so ist eine weitere Entfernung von den Erfordernissen zu verzeichnen. Auch hierfür sind Marktgründe entscheidend.

Die Ergebnisse verdeutlichen, daß derzeit Nachhaltigkeitsüberlegungen für die Stoffstromgestaltung im praktischen Konversionsgeschehen lediglich eine untergeordnete Rolle spielen. Erst die Änderung der Rahmenbedingungen wird die Chance eröffnen, daß tragfähige Lösungen auch umgesetzt werden. Das ist umso dringlicher, als Chancen für eine zukunftsfähige Entwicklung auf derartigen Standorten nicht unbegrenzt bestehen.

**Tab. 4:** Vergleich von Varianten des Stoffstrommanagements (Mg/a)

Verwertungsvariante	Ursprünglicher Ansatz	nachhaltiges Stoffstrommanagement	Aktuelle Verwertungspraxis
Weiter-/Wiederverwertung als Bauteil	0	1.580	0
Spanplattenindustrie	1.960	0	2.300
Kompostierung	1.210	590	1.050
Thermische Verwertung	780	1.780	0
Thermische Entsorgung	0	0	600

## 5. Fazit

Ein Stoffstrommanagement der Rückbaumaterialien auf Konversionsstandorten sollte sich an den Anforderungen der Nachhaltigkeit orientieren, um Chancen und Potentiale der zukunftsfähigen Gestaltung derartiger Liegenschaften zu bewahren. Auch wenn dafür operable Kenngrößen erst noch verfügbar gemacht werden müssen, lassen sich doch Orientierungen angeben, die eine Lenkung der Stoffströme in die wünschenswerte Richtung ermöglichen. Am Beispiel von Altholz aus der Gebäudekonversion am Standort Wünsdorf ergibt sich allerdings, daß zwar technologische Optionen vorliegen und Innovationen eingesetzt werden, ihr kostenminderndes Potential aber noch nicht groß genug ist. Daher beeinflussen derzeit die Marktgegebenheiten die Stoffströme mehr als die Forderungen der Nachhaltigkeit. Erst die Änderung der Rahmenbedingungen wird die Chance eröffnen, daß tragfähige Lösungen auch umgesetzt werden.

## Literatur

- [BAIER 1996] Baier, D., Meister, A., Soyez, K. : Untersuchungen zur Kompostierung am Standort Waldstadt Wünsdorf. Unveröffentlichter Forschungsbericht. Universität Potsdam, 1996
- [BAIER 1999] Baier, D., Soyez, K.: Abbauverhalten ausgewählter Schadstoffe in Althölzern. Unveröffentlichter Forschungsbericht. Universität Potsdam, 1999
- [BAIER 2000] Baier, D.; Soyez, K.: Dekontamination von Altholz. In: Thrän, D.; Soyez, K. (Hrsg.): Der Stoffhaushalt ländlicher Regionen. Brandenburger Umweltberichte BUB; Heft 8, 2000 (im Druck)
- [ENQUETE 1994] Enquete-Kommision "Schutz des Menschen und der Umwelt" des Deutschen Bundestags
- [MARKERT 1998] Markert, H.: Projektstudie Thermische Verwertung von Altholz zur Raumheizung am Standort Wünsdorf, Kaltennordheim 1996
- [[MOSER 1994] Moser, A., Narodoslowsky, M.: Concept and Strategy of ecological bioprocessing: the Ecologic Principles. In: Soyez, K.; Moser A. (Edts.): Ecological bioprocessing, Challenges in practice, Beiträge zur ökologischen Technologie, Heft 1, 1993, p. 23-34.
- [SOYEZ 1996] Soyez, K., Baier, D., Meister, A., Markert, H.: Technologien für eine nachhaltige Bewirtschaftung von Konversionsgebieten. Untersuchung im Auftrag des Umweltministeriums von Brandenburg - 1. Zwischenbericht. Gesellschaft für ökologische Technologie und Systemanalyse e.V. Frankenförde 1996
- [SOYEZ 1998] Soyez, K., Baier, D., Meister, A., Markert, H.: Technologien für eine nachhaltige Bewirtschaftung von Konversionsgebieten. Untersuchung im Auftrag des Umweltministeriums von Brandenburg- Abschlußbericht. Gesellschaft für ökologische Technologie und Systemanalyse e.V. Frankenförde 1998
- [THRÄN 2000] Thrän, D.: Nachhaltigkeitsindikatoren für den ländlichen Stoffhaushalt. Dieses Heft.

Autoren:

Dipl.-Ing. Dieter Baier

Gesellschaft für ökologische Technologie und Systemanalyse, Büro Sachsen-Anhalt.

Neue Straße 2, 06869 Coswig/Anhalt

Fax 034903 66188, gts-baier@t-online.de

Dr. Konrad Soyez; Universität Potsdam, Zentrum für Umweltwissenschaften und UP Transfer GmbH,

Park Babelsberg 14, 14482 Potsdam

Fax 0331 977 4477, soyez@rz.uni-potsdam.de