

Die lokalspezifische Anwendung verschiedener Abfallbehandlungsmöglichkeiten

Szenarien zum Umgang mit Siedlungsabfällen in typischen Gebietsstrukturen

Die nachfolgend dargestellten Szenarien sollen Planern und Entscheidungsträgern Beispiele möglicher Behandlungskonzepte für die wesentlichen kommunalen Abfallströme vermitteln und dabei den Einfluss der lokalen Gegebenheiten auf die Wahl der Verfahrensansätze und in Frage kommenden Techniken verdeutlichen. Verschiedene Behandlungsmöglichkeiten für die im kommunalen Zuständigkeitsbereich anfallenden Hauptabfallarten wurden dabei so miteinander verknüpft, dass im Ergebnis ein integriertes Behandlungskonzept für die Gesamtheit aller Abfälle unter Beachtung der lokalen Besonderheiten und Erfordernisse innerhalb einer bestimmten Gebietsstruktur zustande kommt.

Das Ergebnis ist als eine Art Orientierungshilfe für die an der Abfallwirtschaftsplanung und -umsetzung Beteiligten zu verstehen. Es soll ihnen ermöglichen zu erkennen, wie sich im Hinblick auf die bestehenden Abfallwirtschaftsziele und Vorgaben des nationalen Rechtes Planungen entwickeln lassen, die letztlich zu Strukturen und technischen Lösungen führen, um die erzeugten Abfälle möglichst effektiv, preisgünstig und auf umweltgerechte Art und Weise behandeln und verwerten zu können.

Ausgangspunkt für die Szenarien bilden vier typische, weil in dieser oder ähnlichen Ausprägung häufiger vorkommende Gebietsstrukturen. Als integrierte Behandlungskonzeptionen für die in diesen Gebieten anfallenden Abfälle werden vorgestellt:

- ▶ **Szenario A** für einen quasi städtischen Gebietstyp welcher geprägt ist durch ein gehäuftes Vorhandensein von Städten mittlerer Größe bzw. stadtdähnlicher Siedlungsgebiete die durch überschaubare Flächen mit gärtnerischer und landwirtschaftlicher Nutzung voneinander getrennt oder mit solchen Flächen teils durchsetzt sind.
- ▶ **Szenario B** für einen innenstadtähnlichen Gebietstyp welcher sich durch die für Großstädte kennzeichnenden geschlossenen Bebauungsstrukturen und Siedlungsgebiete mit hoher Bevölkerungsdichte und einem hohem Anteil an industri-

ell und gewerblich genutzten Einrichtungen und Flächen auszeichnet.

- ▶ **Szenario C** für einen quasi städtischen bis ländlichen Gebietstyp mit verstreut vorkommenden mittleren und kleinen Städten und dörflichen Ansiedlungen innerhalb eines von landwirtschaftlichen Aktivitäten dominierten Raumes,
- ▶ **Szenario D** für einen eher abgelegenen ländlichen Gebietstyp welcher durch vereinzelte dörfliche Ansiedlungen und Einzelanwesen gekennzeichnet ist wobei gelegentlich auch Schwerpunkte touristischer Aktivitäten und Infrastruktureinrichtungen eingestreut sein können.

Die Beschreibung der abfallwirtschaftlichen Prozesskette innerhalb eines jeden Szenarios geht gezielt auf bestimmte gebietstypische Besonderheiten ein, die als Ursachen für die Anwendung eines bestimmten Verfahrensansatzes zur Abfallbehandlung bzw. dabei zum Einsatz kommende Ausrüstungstechnik anzusehen sind.

Bei der Ausfertigung der Szenarien und Beschreibungen wurde davon ausgegangen, dass bestimmte, für ein integriertes Abfallmanagement wesentliche strukturelle Elemente und Maßnahmen bereits realisiert sind. Dazu gehören unter anderem das Vorhandensein von Firmen, die an der Verwertung von Sekundärmaterialien, speziell aus dem Verpackungssektor (Verpackungsrecycling), interessiert und hierzu auch befähigt sind, die Verfügbarkeit von Sammelstellen formeller oder informeller Natur für Wertstoffe aus dem Abfallbereich und punktuelle Erfahrungen/Pilotansätze zur getrennten Abfallbereitstellung und -erfassung. Bei der Entwicklung und Realisierung von Abfallwirtschaftskonzepten sollte auf solche bereits vorhandenen Potenziale zurückgegriffen werden und nach Möglichkeit deren Nutzung als Start oder Anknüpfungspunkte für eine breitere Umsetzung erfolgen.

Der Rückblick auf erfolgreiche Abfallwirtschaftsmodelle in der gesamten Welt beweist, dass ausgeprägte Kenntnisse und die Berücksichtigung der örtlichen Situation und Potenziale wesentliche Erfolgsfaktoren und Eingangspforten für den Aufbau eines nachhaltigen Abfallmanagements in einem bestimmten Gebiet darstellen.

Nachfolgend werden Musterbeispiele möglicher Abfallbehandlungsszenarien tabellarisch präsentiert.

Szenario A Quasi städtischer Gebietstyp Gehäuftes Vorhandensein mittelgroßer Städte und stadtähnlicher Siedlungsgebiete mit partiell gärtnerisch/landwirtschaftlich genutzten Flächen				
Haushaltsabfälle	Bioabfälle	Verpackungsabfälle	sperrige Abfälle	Bau-/ Abbruchabfälle
MÖGLICHE BEHANDLUNGSKONZEPTION (Optionswahl)				
<u>1</u>	<u>6 und 7</u>	<u>5 oder 8</u>	<u>11 oder 12</u>	<u>14</u>
SAMMLUNG – Szenario A				
<u>mobile Abfallsammelbehälter (MGB)</u> <u>Abfallsack</u>	<u>mobile Abfallsammelbehälter (MGB)</u>	<u>Abfallsack</u> MGB <u>Depotcontainer</u>	<u>Abrollcontainer</u> <u>Absetzcontainer</u>	<u>Abrollcontainer</u> <u>Absetzcontainer</u> <u>Big Bag</u>
<p><u>Erläuterungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Die erhebliche Menge anfallender, biologisch abbaubarer Abfälle, ein potenziell vorhandener Markt für Kompost und die noch gute Erreichbarkeit eines Großteils der Abfallerzeuger bilden eine geeignete Ausgangslage, um biologische Abfälle in diesem Gebietstyp getrennt zu erfassen und zu behandeln. Wie auch für den sonstigen Haushaltsabfall eignen sich für die Sammlung vorzugsweise mobile Abfallbehälter in entsprechender Größe. Säcke/Beutel als Alternative können vor allem bei unzureichender Reißfestigkeit in den weniger häufig abgefahrenen Gebieten problematisch sein. Hier bestehen insbesondere bei bereits zur Abholung bereitgestellten Säcken die Gefahr der Zerstörung und dadurch hygienische wie auch ästhetische Probleme. - Die Trennung biologischer Abfälle von anderen Haushaltsabfällen beim Abfallerzeuger kann dadurch spezielle Gebührenerregelungen stimuliert werden. Dazu sollten Haushalte für die Bioabfallentsorgung eine verringerte Gebühr zahlen müssen oder diese Kosten werden der Restabfallgebühr zugeschlagen. - Ein Teil der Haushalte kann von der <i>Eigenkompostierung</i> Gebrauch machen, um ihre biologischen Abfälle zu verringern und dadurch Gebühren zu sparen. Mit zunehmend ländlich geprägten Strukturen wachsen die Möglichkeiten zur Eigenkompostierung und Nutzung von Küchenabfällen als Tierfutter, so dass eine getrennte Erfassung von biologischen Abfällen hier verzichtbar wird. 		<p><u>Erläuterungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Papier/Pappe sowie Altglas wird in zentral aufgestellten Depotcontainern getrennt erfasst. Als Alternative könnten Wertstoffhöfe oder Rücknahmestellen für diese Stoffe eingerichtet bzw. genutzt werden, die auch andere Wertstoffe entgegen nehmen und bis zum Erhalt transportfähiger Mengen lagern. - Leichtverpackungen sollten bei hohen Anfallmengen ebenfalls über separate Sammelbehältnisse erfasst werden. - Geringere Anfallmengen an Verpackungsabfällen und längere Transportdistanzen zu einzelnen Verwertungsmöglichkeiten können es nahe legen, diese und andere Wertstoffe ggf. auch gemeinsam gemischt zu erfassen. Prinzipiell sind hierfür Säcke und Beutel die von den Haushalten am Tag der Abholung am Straßenrand bereitgestellt werden, geeignet. In Gebieten mit höherer Bevölkerungskonzentration und Bebauungsdichte sowie guter Zugänglichkeit können auch mobile Abfallsammelbehälter oder sogar Depotcontainer zum Einsatz gebracht werden. - Sperrige sowie Bau- und Abbruchabfälle kommen in Abroll- oder Absetzcontainern die auf Abruf bereitgestellt und wieder abgeholt werden, zur getrennten Erfassung. 		
ABHOLUNG UND TRANSPORT – Szenario A				
Haushaltsabfälle	Bioabfälle	Verpackungsabfälle	sperrige Abfälle	Bau-/ Abbruchabfälle
	<u>Hecklader</u> <u>Seitenlader</u>	<u>Hecklader</u> <u>Seitenlader</u>	<u>Hecklader*</u> <u>Abrollcontainer</u> <u>Absetzcontainer</u>	<u>Abrollcontainer</u> <u>Absetzcontainer</u>

<p><u>Erläuterungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Enge Straßenzüge in Teilen der städtischen Bebauung bilden einen der Gründe, weshalb Heckladerfahrzeuge für die Abholung der Abfälle die beste Variante darstellen. <i>Seitenladerfahrzeuge</i> sind hingegen aufgrund des geringeren Personalbedarfes als eine empfehlenswerte Option für die Sammlung in den besser ausgebauten Stadtteilen und im Umfeld liegenden Straßensiedlungen anzusehen; - Die Menge der zur Sammlung kommenden Abfälle in diesem Gebietstyp legt nahe, dass geeignete Behandlungsanlagen vor Ort wirtschaftlich errichtet und betrieben werden können, was eine direkte Belieferung durch die Sammelfahrzeuge ermöglicht. 	<p><u>Erläuterungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Für den Transport sperriger sowie anfallender Bau- und Abbruchabfälle sind Fahrzeuge mit den geeigneten Aufbauten in Form von Abroll- bzw. Absetzcontainern einsetzbar. <p><i>*) insofern eine lose Bereitstellung am Straßenrand erfolgt)</i></p>
---	--

BEHANDLUNG – Szenario A

Haushaltsabfälle	Bioabfälle	Verpackungsabfälle	sperrige Abfälle	Bau-/ Abbruchabfälle
<p><u>Mechanisch-biologische Behandlung</u> ggf. in Verbindung mit der Nutzung der erzeugten EBS-Fraktion zur <u>Industriellen Mitverbrennung</u></p>	<p style="text-align: center;"><u>Kompostierung</u> <u>Anaerobe Vergärung</u></p>	<p style="text-align: center;"><u>Sortierung von Leichtverpackungen</u></p>	<p style="text-align: center;"><u>Sperrmüllsortierung</u></p>	<p style="text-align: center;"><u>Sortierung und teilweise Verwertung vor Ort</u></p>
<p><u>Erläuterungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Die mechanisch-biologische Behandlung dürfte aufgrund des größeren Platzangebotes und der meist höheren Akzeptanz im Vergleich zu Müllverbrennungsanlagen relativ gut zu etablieren sein. - einer Vergärung als biologische Behandlungsstufe eröffnet gute Möglichkeiten verschiedene Abfallströme (darunter auch Gülle- oder Klärschlammengen) effizient zusammenzuführen und deren Energiepotenzial gemeinsam zu nutzen 	<p><u>Erläuterungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorhandene Erfahrungen und relativ gute Absatzmöglichkeiten für Komposte verschaffen der Kompostierung und/bzw. Verfahrensansätzen mit Vergärung eine gute Akzeptanz. - Zur Anschlussbehandlung von Resten aus den Verfahren ist die Verfügbarkeit an Kapazitäten zur mechanisch-biologischen Behandlung ein Vorteil. 	<p><u>Erläuterungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Erfasste Verpackungsmaterialien und Wertstoffe werden geeigneten Sortier-/Aufbereitungsanlagen angedient, in denen eine Trennung in Materialströme entsprechend der jeweils verfügbaren Absatzmärkte bzw. Verwertungsmöglichkeiten erfolgt. So Direktverwerter wie Papier- oder Glasfabriken unmittelbar vor Ort sind, kann auch die gezielte Getrenntsammlung der entsprechenden Sekundärmaterialien einschließlich Direktanlieferung lohnen. - Sperrige Abfälle können positiv sortiert werden, d.h. es werden nur die Materialien aussortiert, die hohe Nachfrage erfahren oder direkt vor Ort verwertbar sind (z.B. Metalle, Altholz bei Spanplattenerzeugung). Das Material kann auch insgesamt der mechanisch-biologischen Behandlung angedient werden, wo Wertstoffe abgetrennt und thermisch verwertbare Fraktionen erzeugt werden können. 		

BESEITIGUNG/ENDABLAGERUNG – Szenario A

Behandelte und nicht verwertbare Reste der

Haushaltsabfälle	Bioabfälle	Verpackungsabfälle	sperrige Abfälle	Bau-/ Abbruchabfälle
<p><u>Deponie für nicht gefährliche Abfälle</u> <u>Inertstoffdeponie</u></p>				<p><u>Inertstoffdeponie</u></p>

<p><u>Erläuterungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Alle Reststoffe der Behandlung sind bei Einhaltung vorgegebener Kriterien deponierbar. Die reduzierte Menge abzulagernder Reste der mechanisch-biologischen Behandlung und damit geringeren Transporte erlauben es einen zentralen Standort für eine Deponie für nicht gefährliche Abfälle zu wählen die dann einem größeren Einzugsgebiet dient. - Inertstoffdeponien dienen der Zwischenlagerung von mineralischen Bau- und Abbruchabfällen sowie Bodenaushub bis zu deren weiteren Aufbereitung und Verwertung. - Schadstoffhaltige Abfälle werden in die nächstgelegene, zur Behandlung dieser Abfallart zugelassene Einrichtung verbracht.

Szenario B <u>Innenstadtähnlicher Gebietstyp</u> vielfach weitestgehend geschlossene Bebauung u. Siedlungsverbunde mit hoher Bevölkerungsdichte u. hohen Industrie u. Gewerbeanteilen				
Haushaltsabfälle	Bioabfälle	Verpackungsabfälle	sperrige Abfälle	Bau-/ Abbruchabfälle
MÖGLICHE BEHANDLUNGSKONZEPTION (Optionswahl)				
<u>2</u>		<u>9</u>	<u>10</u>	<u>13</u>
SAMMLUNG – Szenario B				
<u>mobile Abfallsammelbehälter (MGB)</u> <u>Ident-System</u>	Keine Getrenntsammlung, werden in den Behältern für Haushaltsabfälle miterfasst und bereitgestellt	<u>Depot-container</u> <u>MGB</u>	<u>Abrollcontainer</u> <u>Absetzcontainer</u>	<u>Abrollcontainer</u> <u>Absetzcontainer</u> <u>Big Bag</u>
<u>Erläuterungen:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Aufgrund der Abfallverbrennung als Behandlungsoption und wegen der eher niedrigen Qualitätserwartungen im Hinblick auf die hierzu erforderliche Abfalltrennung, der begrenzten Platzverfügbarkeit für die Aufstellung von Sammelbehältnissen und zeitweise Lagerung in den Haushalten wird eine gemeinsame Erfassung von Bioabfall und Restabfall im vorliegenden Szenario nicht praktiziert. Die Getrenntsammlung von Bioabfällen sollte jedoch grundsätzlich auf ihre Machbarkeit hin geprüft und langfristig angestrebt werden. - Die Abfallzusammensetzung, hygienische und ästhetische Aspekte sprechen für die bevorzugte Nutzung von mobilen Abfallsammelbehältern. In Verbindung damit kann durch Einsatz von <i>Identtechnik</i> eine verursacherbezogene Abfallgebührenregelung und die zukünftige Tourenoptimierung ermöglicht werden. - Wegen der begrenzten Platzverfügbarkeit im Wohnumfeld werden Depotcontainer an zentraler Stelle (Einkaufszentren, Parkplätze o.ä.) und anderen leicht zugänglichen Stellen zur getrennten Erfassung von Wertstoffen wie Papier/Pappe, Glas und Verpackungsmaterialien aus Haushalten und Gewerbeeinheiten aufgestellt. - Wertstoffhöfe und Rücknahmestellen unterstützen die Abfalltrennung am Anfallort und getrennte Sammlung von Wertstoffen zusätzlich. 			<u>Erläuterungen:</u> <ul style="list-style-type: none"> - sperriger sowie anfallender Bau- und Abbruchabfall wird systemlos getrennt gesammelt und auf Abruf abgeholt. Wegen der begrenzten Platzverfügbarkeit bilden Bigbags eine geeignete Erfassungslösung. Wo kein Platzmangel besteht, können auch Abroll- oder Absetzcontainer zum Einsatz kommen. Rückbautechniken sind insbesondere bei Sanierungs- und Rekonstruktionsarbeiten anwendbar während es bei größeren Vorhaben hierfür an Platz fehlen könnte. Die zu erwartende Gesamtmenge an Bau- und Abbruchabfällen in diesem Gebietstyp legt die Errichtung größerer, stationärer Sortiereinrichtungen nahe, wo verschiedene Materialfraktionen auch nachträglich abgetrennt und wiedergewonnen werden können. 	
ABHOLUNG UND TRANSPORT – Szenario B				
Haushaltsabfälle (einschließlich biologisch abbaubarer Abfälle)		Verpackungsabfälle	sperrige Abfälle	Bau-/ Abbruchabfälle
<u>Hecklader</u> <u>Seitenlader</u> <u>Frontlader</u>		<u>Hecklader*)</u> <u>Abrollcontainer</u> <u>Absetzcontainer</u>		<u>Abrollcontainer</u> <u>Absetzcontainer</u>
<u>Erläuterungen:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Das Verkehrsaufkommen in städtischen Gebieten führt insbesondere tagsüber zu starken Einschränkungen bei der Fahrzeugbeweglichkeit und dem verfügbaren Platz in Straßennähe. Daraus folgt, dass Fahrzeuge mit einer hohen Flexibilität in Bezug auf ihre Einsatzmöglichkeit, wie z.B. Heckladerfahrzeuge für die Abholung der Abfälle genutzt werden müssen. In den weniger verdichteten Strukturen, bei linearen Bebauungen und in großen Gewerbegebieten sind auch Seitenladerfahrzeuge, und speziell in letzteren Gebieten auch Frontladerfahrzeuge einsetzbar. - Alle vorgenannten Sammelfahrzeuge können zum Transport der Abfälle zu den Behandlungsanlagen genutzt werden, da hier von relativ kurzen Entfernungen ausgegangen werden kann. - sperriger sowie anfallender Bau- und Abbruchabfall und die in den Depotcontainern und von Wertstoffhöfen gesammelten Wertstoffe werden von Fahrzeugen mit geeignetem Aufbau in Form von Abroll- bzw. Absetzcontainern transportiert. 				
*) insofern eine lose Bereitstellung am Straßenrand erfolgt)				

BEHANDLUNG – Szenario B			
Haushaltsabfälle (einschließlich biologisch abbaubarer Abfälle)	Verpackungs- abfälle	sperrige Abfälle	Bau-/ Abbruchabfälle
<p><u>Rostfeuerung</u> „<u>Wirbelschichtverbrennung</u>“</p> <p><i>Alternativ:</i> <u>Mechanisch-biologische Behandlung</u> ggf. in Verbindung mit der Nutzung der erzeugten EBS-Fraktion zur <u>Industriellen Mitverbrennung</u></p>	<p><u>Altpapier-</u> <u>sortierung</u></p> <p><u>Altglas-</u> <u>sortierung</u></p> <p><u>Sortierung von</u> <u>Leichtver-</u> <u>packungen</u></p>	<p><u>Sperrmüll-</u> <u>sortierung</u></p> <p><u>Rostfeuerung</u></p>	<p><u>Sortierung oder</u> <u>direkter</u> <u>Wiedereinsatz</u></p>
<p><u>Erläuterungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufgrund der hohen Sammelmengen und Zusammensetzung der Abfälle ist die Errichtung einer Abfallverbrennungsanlage eine wirtschaftliche effiziente Lösung. Der gemischte Haushaltsabfall und viele Reststoffe aus Behandlungsprozessen für andere Abfallarten ergeben einen gut brennbaren Input für den Betrieb einer <i>Rostfeuerungsanlage</i>. Die Wirbelschichtverbrennung ist eine geeignete Option speziell für Abfälle der Industrie und des Gewerbes, für Klärschlamm aber auch entsprechend für vorbehandelte Haushaltsabfälle. Die erzeugte Energie und der Dampf können in Versorgungsnetze eingespeist werden. - Wo spezielle Umstände Beachtung finden müssen (z.B. unüberbrückbarer Widerstand gegen die Abfallverbrennung) kann auch auf eine mechanisch-biologische Abfallbehandlung mit dem Ziel der Stabilisierung ausgewichen werden. Diese rückt insbesondere auch ins Blickfeld, wenn geeignete Kapazitäten zur industriellen Mitverbrennung (z.B. Zement-/Papierwerk) im näheren Umfeld existieren. 		<p><u>Erläuterungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Getrenntsammlung verschiedener, recycelbarer Abfallstoffe bildet in Verbindung mit weiteren entsprechenden Aufbereitungsschritten ein ausgezeichnetes Potenzial für eine Recyclingindustrie in diesem Gebiet. Die zugleich hohe Konsumption an Gütern und Gewerbeintensität verspricht einen guten Absatz der Recyclingprodukte. Für die dabei anfallenden Reststoffe steht die Abfallverbrennung zur Verfügung. - Aufbereitungsanlagen und zusätzliche mobile Technik ermöglichen hohe Recyclingraten auch im Bereich sperrige sowie Bau- und Abbruchabfälle. Nicht direkt wiedereinsatzbare Fraktionen gehen zur weiteren Aufbereitung, brennbare, nicht recycelbare Stoffe in die Abfallverbrennung. 	
BESEITIGUNG/ENDABLAGERUNG – Szenario B			
Behandelte und nicht verwertbare Reste der			
Haushaltsabfälle (einschließlich biologisch abbaubarer Abfälle)	Verpackungs- abfälle	sperrige Abfälle	Bau-/ Abbruchabfälle
<p><u>Deponie für nicht gefährliche Abfälle</u></p> <p><u>Deponie für gefährliche Abfälle</u></p>			<p><u>Inertstoffdeponie</u></p>
<p><u>Erläuterungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Trotz der erheblichen Verringerung der ursprünglich erzeugten Abfallmengen durch Recyclingmaßnahmen und nachgeordnete Behandlungsprozesse einschließlich der Verbrennung wird im genannten Gebietstyp die Errichtung bzw. der Betrieb einer Deponie für nicht gefährliche Abfälle notwendig. Bei der Standortwahl sind Gebiete am äußeren Stadtrand oder etwas weiter außerhalb zu untersuchen, da sich hierdurch auch die Möglichkeit bietet, diese als Entsorgungsanlage für das Umland (d.h. Gebietstypen mit quasi-städtischer Struktur) mit zur Verfügung zu stellen. - In Ergänzung zu dieser Deponieart werden auch Ablagerungskapazitäten für anfallende Inertstoffe und schadstoffbelastete Abfallmengen in diesem Gebietstyp benötigt. Damit kann ebenfalls sichergestellt werden, dass für die in der Abfallverbrennung entstehenden Schlacken, Aschen und Filterstäube eine umweltgerechte Entsorgungslösung besteht ohne dass größere Transportwege in Anspruch genommen werden müssen. 			

Szenario C <u>quasi städtischer bis ländlicher Gebietstyp</u> Verstreutes Vorkommen mittlerer und kleinerer Städte und dörflicher Ansiedlungen innerhalb eines landwirtschaftlich dominierten Raumes				
Haushaltsabfälle	Bioabfälle	Verpackungsabfälle	sperrige Abfälle	Bau-/ Abbruchabfälle
MÖGLICHE BEHANDLUNGSKONZEPTION (Optionswahl)				
<u>3</u>		<u>8</u>	<u>11</u> oder <u>12</u>	<u>14</u>
SAMMLUNG – Szenario C				
<u>mobile Abfallsammelbehälter (MGB)</u>	Keine Getrenntsammlung, werden in den Behältern für Haushaltsabfälle miterfasst und bereitgestellt	<u>Abfallsack</u> <u>MGB</u> <u>Depotcontainer</u>	<u>Abrollcontainer</u> <u>Absetzcontainer</u>	<u>Abrollcontainer</u> <u>Absetzcontainer</u> <u>Big Bag</u>
<p><u>Erläuterungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Angesichts der zu erwartenden Möglichkeit, dass viele Haushalte ihre organischen Abfälle selbst kompostieren können und vor dem Hintergrund eines hohen logistischen und finanziellen Aufwandes (getrennte Behälterbereitstellung, getrennte Abholung) findet im vorliegenden Szenario eine gemeinsame Sammlung der Fraktionen Bioabfall und Restabfall statt. Die Getrenntsammlung von Bioabfällen in bestimmten Bereichen sollte jedoch auf ihre Machbarkeit hin geprüft und langfristig angestrebt werden. Eine mechanisch-biologische Behandlung vor der Deponierung eignet sich hier als Lösung für gemischten Haushaltsabfall mit hohem Organikanteil. - Wegen des hohen spezifischen Gewichtes des gemischten Haushaltsabfalls im Ergebnis seines hohen Organikanteils ist es nicht zu empfehlen, eine Sammlung dieses Abfalls mittels Plastiksack durchzuführen. Soweit keine kurzen Abholintervalle sichergestellt werden können ist die Gefahr der Zerstörung und hygienischer Probleme durch Überfüllung und Tiere zu groß. Auch das häufigere Auftreten von Feststofffeuerungen in den Haushalten und damit der Anfall heißer Aschen spricht gegen diese Variante und für die Nutzung feuerfester mobiler Abfallsammelbehälter (MGB). 		<p><u>Erläuterungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Papier/Pappe sowie Altglas wird in zentral aufgestellten Depotcontainern getrennt erfasst. Als Alternative könnten Wertstoffhöfe oder Rücknahmestellen für diese Stoffe eingerichtet bzw. genutzt werden, die auch andere Wertstoffe entgegen nehmen und bis zum Erhalt transportfähiger Mengen lagern. - Die im allgemeinen geringere Anfallmenge an Verpackungsabfällen und längeren Transportdistanzen zu einzelnen Verwertungsmöglichkeiten legen es nahe, Leichtverpackungsmaterialien und andere Wertstoffe ansonsten gemeinsam gemischt zu erfassen. Prinzipiell sind hierfür Säcke und Beutel die von den Haushalten am Tag der Abholung am Straßenrand bereitgestellt werden, geeignet. In Gebieten mit höherer Bevölkerungskonzentration und Bebauungsdichte sowie guter Zugänglichkeit können auch mobile Abfallsammelbehälter oder sogar Depotcontainer zum Einsatz gebracht werden. - Sperrige sowie Bau- und Abbruchabfälle kommen in Abroll- oder Absetzcontainern die auf Abruf bereitgestellt und wieder abgeholt werden, zur getrennten Erfassung. 		
ABHOLUNG UND TRANSPORT – Szenario C				
Haushaltsabfälle (einschließlich biologisch abbaubarer Abfälle)		Verpackungsabfälle	sperrige Abfälle	Bau-/ Abbruchabfälle
<u>Hecklader</u> <u>Seitenlader</u> <u>Umladestation</u>		<u>Hecklader</u> <u>Abrollcontainer</u> <u>Absetzcontainer</u> <u>Wechselcontainer</u>	<u>Hecklader*</u>) <u>Abrollcontainer</u> <u>Absetzcontainer</u> <u>Schubbodentransporter</u> <u>Wechselcontainer</u>	<u>Abrollcontainer</u> <u>Absetzcontainer</u> <u>Schubbodentransporter</u>

<p><u>Erläuterungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Restabfallbehandlungsanlagen sind erst bei höheren Durchsatzmengen wirtschaftlich betreibbar, weshalb sie meist zentral für ein größeres Einzugsgebiet errichtet werden. Zur effizienten Gestaltung der Anlieferungen sind <i>Umladestationen</i> sinnvoll. - Insoweit biologische Abfälle getrennt anfallen und erfasst werden ist es einfacher hierfür bspw. Kompostieranlagen in flexibler Größe und in der Nähe des Erzeugerortes zu errichten. Dann kann der biologische Abfall mit den hierfür genutzten Sammelfahrzeugen direkt in diese Anlagen gebracht werden. 	<p><u>Erläuterungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - sperriger sowie anfallender Bau- und Abbruchabfall und die in den Depotcontainern und von Wertstoffhöfen gesammelten Wertstoffe werden von Fahrzeugen mit geeignetem Aufbau in Form von Abroll- bzw. Absetzcontainern transportiert. Wo zur Verwertung ein Transport größerer Mengen dieser Abfälle (unter Ausschluss von mineralischen Bauabfällen) über längere Distanz notwendig wird, können Fahrzeuge mit Schubbodensystemen äußerst effektiv zum Einsatz gebracht werden. - Innerhalb des Gesamttransportkonzeptes für diesen Gebietstyp sollte auch der Schiffs- und Eisenbahntransport von Abfällen in Betracht gezogen werden. <p><i>*) insofern eine lose Bereitstellung am Straßenrand erfolgt)</i></p>
---	---

BEHANDLUNG – Szenario C

Haushaltsabfälle (einschließlich biologisch abbaubarer Abfälle)	Verpackungs- abfälle	sperrige Abfälle	Bau-/ Abbruchabfälle
<u>Mechanisch-biologische Behandlung</u>	<u>Altpapier-</u> <u>sortierung</u> <u>Altglas-</u> <u>sortierung</u> <u>Sortierung von</u> <u>Leichtver-</u> <u>packungen</u>	<u>Sperrmüll-</u> <u>sortierung</u> <u>Mechanisch-</u> <u>biologische</u> <u>Behandlung</u>	<u>Sortierung oder</u> <u>direkter</u> <u>Wiedereinsatz</u>
<p><u>Erläuterungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Eine zentrale Anlage übernimmt die Abfälle zur <i>mechanisch-biologischen Behandlung</i>. In Abhängigkeit davon, welche weiteren Verwertungs- und Entsorgungswege für das dort behandelte Material zur Verfügung stehen, kann diese Anlage als Vorbehandlung zur Deponie oder als Anlage zur Erzeugung von Ersatzbrennstoff (MBS-Anlage) ausgelegt werden. - Die Einbindung einer Vergärung als biologische Behandlungsstufe bei der mechanisch-biologischen Behandlung ist für den Fall zu bedenken, dass es Abnehmer für die aus dem Biogas erzeugte Energie gibt oder wo größere Gülle- oder Klärschlammengen anfallen (z.B. in der Nähe von Tierfarmen oder Städten). - Zur Errichtung bzw. dem Betrieb von Anlagen der benötigten Kapazitäten ist es von Vorteil, wenn angrenzende Gebiete Kooperationen eingehen (Zweckverbände bilden). Mittels Umladestationen lassen sich auch entferntere Anlagen (zur Sortierung, Behandlung und Ablagerung verschiedener Stoffströme) nutzen insofern hier Kapazitäten auszulasten sind und die Ferntransporte (z.B. durch Nutzung von Bahn- oder Schiffen) tatsächlich wirtschaftlich gestaltet werden können. 	<p><u>Erläuterungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Erfasste Verpackungsmaterialien und Wertstoffe werden geeigneten Sortier-/Aufbereitungsanlagen angedient, in denen eine Trennung in Materialströme entsprechend der jeweils verfügbaren Absatzmärkte bzw. Verwertungsmöglichkeiten erfolgt. So Direktverwerter wie Papier- oder Glasfabriken unmittelbar vor Ort sind, kann auch die gezielte Getrenntsammlung der entsprechenden Sekundärmaterialien einschließlich Direktanlieferung lohnen. - Sperrige Abfälle können positiv sortiert werden, d.h. es werden nur die Materialien aussortiert, die hohe Nachfrage erfahren oder direkt vor Ort verwertbar sind (z.B. Metalle, Altholz bei Spanplattenerzeugung). Das Material kann auch insgesamt der mechanisch-biologischen Behandlung angedient werden, wo Wertstoffe abgetrennt und thermisch verwertbare Fraktionen erzeugt werden können. - Bau- und Abbruchabfall kann zu einem Großteil auch am Anfallort getrennt werden, da aufgrund des verfügbaren Platzes kontrollierte Rückbaumaßnahmen möglich sind. Recyclbare Stoffe können dann unmittelbar vor Ort (z.B. durch Nutzung mobiler Brecher und Siebanlagen) wieder zum Einsatz gebracht werden (z.B. als rezyklierte Gesteinskörnung, zur Verfüllung), oder unmittelbar an die stoffliche bzw. energetische Verwertung abgegeben werden (z.B. Altholz). 		

BESEITIGUNG/ENDABLAGERUNG – Szenario C			
Behandelte und nicht verwertbare Reste der			
Haushaltsabfälle (einschließlich biologisch abbaubarer Abfälle)	Verpackungs- abfälle	sperrige Abfälle	Bau-/ Abbruchabfälle
<u>Deponie für nicht gefährliche Abfälle</u> <u>Inertstoffdeponie</u> <u>Zwischenlagerung</u>			<u>Inertstoffdeponie</u>
<u>Erläuterungen:</u>			
<ul style="list-style-type: none"> - Alle Reststoffe der Behandlung sind bei Einhaltung vorgegebener Kriterien deponierbar. Die reduzierte Menge abzulagernder Reste der mechanisch-biologischen Behandlung und damit geringeren Transporte erlauben es einen zentralen Standort für eine Deponie für nicht gefährliche Abfälle zu wählen die dann einem größeren Einzugsgebiet dient. - <u>Inertstoffdeponien</u> dienen der Zwischenlagerung von mineralischen Bau- und Abbruchabfällen sowie Bodenaushub bis zu deren weiteren Aufbereitung und Verwertung vor Ort. - Schadstoffhaltige Abfälle werden in die nächstgelegene, zur Behandlung dieser Abfallart zugelassene Einrichtung verbracht. 			

Szenario D				
<u>abgelegener ländlicher Gebietstyp</u> vereinzelte dörfliche Ansiedlungen u. Einzelanwesen gelegentlich mit Schwerpunkten touristischer Aktivitäten u. Infrastruktureinrichtungen				
Haushaltsabfälle	Bioabfälle	Verpackungs- abfälle	sperrige Abfälle	Bau-/ Abbruchabfälle
MÖGLICHE BEHANDLUNGSKONZEPTION (Optionswahl)				
<u>3</u> oder <u>4</u>		<u>5</u> oder <u>8</u>	<u>12</u>	<u>14</u>
SAMMLUNG – Szenario D				
<u>Abfallsack</u> mobile Abfallsammelbehälter (MGB)		<u>Abfallsack</u> Depot- container	<u>Abrollcontainer</u> Absetzcontainer	<u>Abrollcontainer</u> Absetzcontainer Big Bag
<u>Erläuterungen:</u>				
<ul style="list-style-type: none"> - Vereinzelt liegende Häuser und Siedlungen, große Entfernungen und eingeschränkte Zugangsmöglichkeiten zu einigen Gebietsteilen machen die Abfallsammlung schwierig und aufwendig. Daher muss bei der abfallwirtschaftlichen Planung folgenden Aspekten erhöhte Aufmerksamkeit zukommen a.) Förderung umweltverträglichen Konsumverhaltens, b.) gründliche Trennung von Abfällen die vor Ort verwertbar sind c.) optimiertes Entsorgungsangebot. In der Praxis kann dies z.B. bedeuten: a.) die Förderung kompostierbarer und wiederverwendbarer Produkte, b.) die Einrichtung von Kompostiermöglichkeiten und Rücknahmestellen; c.) die gemeinsame Sammlung stoffgleicher Abfälle und zwar durch möglichst zentrale Erfassung statt Sammlung von Haus zu Haus. Es besteht die Notwendigkeit beste Praktiken intensiv zu publizieren. - ein hoher Anteil an biologischen Abfällen kann erwartet werden, jedoch bedingt der Gebietstyp hohe logistische Aufwendungen und gute Möglichkeiten zur Eigenkompostierung, so dass eine getrennte Sammlung des Bioabfalls zu prüfen ist. Beispielhaft wird im Folgenden weiter auf die Gemischtsammlung von Haushalts- und biologischen Abfälle abgestellt und dabei auch die Nutzung relativ reißfester Plastiksäcke als möglich angesehen. - Depotcontainer an geeigneten, gut zugänglichen Stellen über die Wertstoffe bzw. Verpackungsmaterialien bspw. in verschiedenfarbigen Säcken für eine hocheffiziente Sortierung in einer modernen zentralen Anlage gemischt eingegeben werden können oder aber Rücknahmestellen mit Kapazitäten zur Zwischenlagerung sind vorstellbare Optionen. Als Ideallösung können Anlieferfahrzeuge des Gewerbes die Wertstoffe im Rücktransport übernehmen. - An Stellen mit erhöhter Tourismusaktivität sollte die Getrenntsammlung in Abhängigkeit von den verfügbaren Verwertungsmöglichkeiten unbedingt in intensiverem Umfang durchgeführt werden (z.B. Sammlung biologischer Abfälle bei Vorhandensein einer Kompostiermöglichkeit oder Biogasanlage). Auch eine besonders hohe Anfallhäufigkeit bestimmter Abfallstoffe oder gezielte Steuerungsabsicht kann hierfür Anlass bieten. - Grundsätzlich ist ansonsten die Vorgehensweise analog zum Szenario C zu präferieren. 				

ABHOLUNG UND TRANSPORT – Szenario D

Haushaltsabfälle	Bioabfälle	Verpackungsabfälle	sperrige Abfälle	Bau- / Abbruchabfälle
	<u>Hecklader</u> <u>Umladestation</u> <u>Schubbodentransporter</u> <u>Wechselcontainer</u>	<u>Hecklader</u> <u>Abrollcontainer</u> <u>Absetzcontainer</u> <u>Wechselcontainer</u>	<u>Hecklader*)</u> <u>Abrollcontainer</u> <u>Absetzcontainer</u> <u>Schubbodentransporter</u> <u>Wechselcontainer</u>	<u>Abrollcontainer</u> <u>Absetzcontainer</u> <u>Wechselcontainer</u> <u>Schubbodentransporter</u>

Erläuterungen:

- Um die geeignete Behandlung sicherzustellen ohne Gefahr zu laufen, dafür ineffektive Investitionen in eigene Anlagen zu tätigen, muss der Großteil der Abfälle über *Umladestationen* laufen, um von dort aus zur endgültigen Behandlung weitertransportiert zu werden.
- Im Weiteren ist ein Vorgehen analog zum Szenario C zu präferieren.
- In der einfachsten Art kann traditionell verfügbare Transporttechnik (z.B. auch Pferdefuhrwerke) zur Abfuhr eingesetzt werden und die Abfallsammlung dazu über Abfallsäcke und nicht standardisierte Behältnisse erfolgen.

*) insofern eine lose Bereitstellung am Straßenrand erfolgt)

BEHANDLUNG – Szenario D

Haushaltsabfälle (einschließlich biologisch abbaubarer Abfälle)	Verpackungsabfälle	sperrige Abfälle	Bau- / Abbruchabfälle
<u>Mechanisch-biologische Behandlung</u> <i>oder</i> <u>Rostfeuerung</u>	<u>Altpapier-sortierung</u> <u>Altglas-sortierung</u> <u>Sortierung von Leichtverpackungen</u>	<u>Sperrmüll-sortierung</u> <u>Mechanisch-biologische Behandlung</u>	<u>Sortierung oder direkter Wiedereinsatz</u>

Erläuterungen:

- Im Grundsatz geht die Abfallbehandlung nur durch *Nutzung zentral errichteter Anlagen* zu realisieren, daraus folgt prinzipiell ein Vorgehen analog zu Szenario C.
- Ein Mitwirken bzw. Beitritt zu Zweckverbänden ist zu empfehlen.
- Da es Abfalltransporte unbedingt zu minimieren gilt, sind alle geeigneten und vor Ort machbaren Optionen der dezentralen Nutzung bestimmter Abfälle auszuschöpfen. Daher sollte bspw. die *Eigenkompostierung* von Haushalten durch geeignete Maßnahmen gefördert und in Tourismusgebieten, wo eine Getrennsammlung bestimmter Abfälle lohnt, tatsächlich in kleinere Anlagen zur Aufbereitung (z.B. Verpressung) oder Nutzung von Abfällen (z.B. *Kleinanlagen zur Kompostierung oder Vergärung biologischer Abfälle*) investiert werden.

Erläuterungen:

- Im Grundsatz analog Szenario C

BESEITIGUNG/ENDABLAGERUNG – Szenario D

Behandelte und nicht verwertbare Reste der			
Haushaltsabfälle (einschließlich biologisch abbaubarer Abfälle)	Verpackungsabfälle	sperrige Abfälle	Bau- / Abbruchabfälle
<u>Inertstoffdeponie</u> <u>Zwischenlagerung</u>			<u>Inertstoffdeponie</u>

Erläuterungen:

- Alle Reststoffe der Behandlung sind bei Einhaltung vorgegebener Kriterien deponierbar. Mit Abgabe der Abfälle an zentrale Behandlungsanlagen ist i.d.R. auch die Nutzung der von diesen gebundenen Deponiekapazitäten verbunden.
- Lediglich Inertstoffdeponien werden betrieben, um anfallenden mineralischen Bauschutt und Bodenaushub zeitweilig abzulagern und längere Transporte dieser Abfallmengen bis zu deren weiteren Aufbereitung und Verwertung vor Ort zu vermeiden.