

Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan

2. Fortschreibung

Teil 2 Umwelt- und Erläuterungsbericht

Aus urheberrechtlichen Gründen wurden Bilder und Karten entfernt
– das Originaldokument kann auf Anfrage übermittelt werden

Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan 2. Fortschreibung

Teil 2 Umwelt- und Erläuterungsbericht

Bericht im Rahmen
der Strategischen Umweltprüfung (SUP)
zur 2. Fortschreibung des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes

SUP-Prozessleitung


Dr. Kerstin Arbter
Büro Arbter - Technisches Büro
für Landschaftsplanung
Vorgartenstraße 145-157/2/16, 1020 Wien
Tel./Fax: +43(0)1/218 53 55,
office@arbter.at; www.arbter.at

Technisch-fachliche Betreuung

**Technisches Büro
HAUER
Umweltwirtschaft GmbH**
Brückenstraße 6, 2100 Korneuburg
Tel.: +43(0)2262/62 223 Fax: DW 33
tbhauer@tbhauer.at; www.tbhauer.at



Impressum

Für den Inhalt verantwortlich:

Technisches Büro HAUER Umweltwirtschaft GmbH
Ing Mag Walter Hauer
Brückenstraße 6
2100 Korneuburg
Tel: +43(0)2262/62223
Fax: +43(0)2262/62223-33
E-Mail: tbhauer@tbhauer.at

Medieninhaber und Herausgeber:

Amt der Vorarlberger Landesregierung
Abteilung Abfallwirtschaft (Vle)
Vorstand Dr Johannes Nöbl
Römerstraße 15
6901 Bregenz
Tel: +43(0)5574/511-26605
Fax: +43(0)5574/511-926605
E-Mail: abfallwirtschaft@vorarlberg.at
AZ Vle-325.002

Layout:

Abteilung Abfallwirtschaft (Vle)

Druck:

Riedmann Druck, Bregenz

Bregenz, November 2006

Beteiligte

Landesrat Dieter Egger hat als zuständiges Regierungsmitglied die 2. Fortschreibung des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes in Auftrag gegebenen. Dazu wurde eine Strategische Umweltprüfung (SUP) durchgeführt.

Der Herausgeber dankt allen Beteiligten für ihre engagierte Mitarbeit und die eingebrachten Beiträge:

Mitglieder des SUP-Teams	Entsendende Stelle
KAD Dr Gebhard Bechter	Landwirtschaftskammer Vbg
Horst Böhler	Wirtschaftskammer Vbg, Fachgruppe Abfallwirtschaft
Dr Reinhard Bösch	Amt der Vbg Landesregierung, Abt. Umweltschutz (IVe)
Hildegard Breiner	Vbg Naturschutzbund
Dietmar Brunner	Arbeiterkammer Vbg
DI Dr Wolfgang Eberhard	Amt der Vbg Landesregierung, Abt. Abfallwirtschaft (VIe)
Ing Harald Feldmann	Amt der Vbg Landesregierung, Abt. Abfallwirtschaft (VIe)
Dr Manfred Fiel	Wirtschaftskammer Vbg, Umweltpolitische Abteilung
Ing Mag Walter Hauer	Technisches Büro HAUER Umweltwirtschaft GmbH
Betr oec Herbert Koschier, MBA	Umweltverband
Dr Klaus König	Amt der Vbg Landesregierung, Abt. Wasserwirtschaft (VIId)
DI Katharina Lins	Vbg Naturschutzanwaltschaft
DI Josef Matt	Amt der Vbg Landesregierung, Abt. Umweltschutz (IVe) - Lufthygiene
Dr Johannes Nöbl	Amt der Vbg Landesregierung, Abt. Abfallwirtschaft (VIe)
Betr oec Gerd Schachenhofer	Wirtschaftskammer Vbg, Fachgruppe Abfallwirtschaft
DI Dr Josef Scherer	Umweltinstitut - Bodenschutz
DI Franz Schwerzler	Amt der Vbg Landesregierung, Abt. Allg. Wirtschaftsang. (VIa) - Verkehrspolitik
Ing Klaus Steurer	Amt der Vbg Landesregierung, Abt. Abfallwirtschaft (VIe)
DI Fritz Studer	Umweltverband
DI Arthur Sottopietra	Umweltinstitut - Luftreinhaltung
Mag Michaela Wagner	Industriellenvereinigung Vbg

SUP-Prozessleitung	Entsendende Stelle
Dr Kerstin Arbter	Büro Arbter - Techn. Büro für Landschaftsplanung

Moderation der Workshops	Entsendende Stelle
Dr Kuno Sohm	Dr Kuno Sohm - Organisationsberatung

Abkürzungsverzeichnis

§	Paragraph
a	Jahr
A	Österreich
AGR	Austria Glas Recycling GmbH
AK	Arbeiterkammer
AISAG	Altlastensanierungsgesetz
ARGEV	ARGEV Verpackungsverwertungs-Gesellschaft m.b.H.
ARO	Altpapier-Recycling-Organisationsgesellschaft m.b.H.
AWG 2002	Abfallwirtschaftsgesetz
AWi-Untern	Abfallwirtschafts-Unternehmen
BAT	Best Available Technique
BGBI	Bundesgesetzblatt
BH	Bezirkshauptmannschaft
BMLFUW	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
BRG	Branchen-Recycling-Gesellschaft (AGR, ARGEV, ARO)
bzw	beziehungsweise
CH	Schweiz
CO ₂	Kohlenstoff-Dioxid
D	Deutschland
EU	Europäische Union
EUR	Euro
EW	Einwohner
FUTURE	Projektname, abgeleitet von From Use To Use by RE distribution
G	Gesetz
idgF	in der gültigen Fassung
IV	Industriellenvereinigung
kJ	Kilojoule, Einheit für die Arbeit
km	Kilometer
KVA	Kehrichtverbrennungsanlage = Restabfall-Verbrennungsanlage (entspricht der MVA)
L	Liter
LGBI	Landesgesetzblatt
lit	litera
LKW	Lastkraftwagen
LWK	Landwirtschaftskammer
MBA	Mechanisch-biologische Abfall-Behandlungsanlage
MHKW	Müllheizkraftwerk (entspricht der MVA)
MIPS	Material Impact Per Serviceunit
MJ	Megajoule, Einheit für die Arbeit
MVA	Müllverbrennungsanlage = Restabfall-Verbrennungsanlage
MW	Megawatt, Einheit für die Leistung
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
m ³ _N	Normalkubikmeter; Volumen von Luft bzw. Abgasen in Kubikmeter unter Normbedingungen
N	Stickstoff
NMVOG	Non-Methan Volatile Organic Compounds (flüchtige organische Verbindungen, ohne Methan)
NO _x	Stickstoff-Oxide
Nr	Nummer

ÖBS	Ö ko B eschaffungs S ervice Vorarlberg des Umweltverbandes
P	Phosphor
Pkt	Punkt
RL	Richtlinie
SG	Kanton St. Gallen
SUP	S trategische U mwelt P rüfung
S	Seite
t	Tonne als Einheit für die Masse
t/a	Tonnen pro Jahr
TA	Technische Anleitung
TNP	Tierische Nebenprodukte
TS	Trockensubstanz
va	vor allem
V-AWG	Vorarlberger Abfallwirtschaftsgesetz
VfA	Zweckverband <i>Verein für Abfallbeseitigung</i> Buchs SG
Vbg	Vorarlberg
VO	Verordnung
WK	Wirtschaftskammer
Z	Ziffer
ZAK	Zweckabfallverband Kempten
zB	zum Beispiel

Glossar

ABFÄLLE: (1) bewegliche Sachen, die unter die in Anhang 1 AWG 2002 angeführten Gruppen fallen und

1. deren sich der Besitzer entledigen will oder entledigt hat oder
2. deren Sammlung, Lagerung, Beförderung und Behandlung als Abfall erforderlich ist, um die öffentlichen Interessen (§ 1 Abs. 3 AWG 2002) nicht zu beeinträchtigen.

(2) Als Abfälle gelten Sachen, deren ordnungsgemäße Sammlung, Lagerung, Beförderung und Behandlung als Abfall im öffentlichen Interesse erforderlich ist, auch dann, wenn sie eine die Umwelt beeinträchtigende Verbindung mit dem Boden eingegangen sind. Die Sammlung, Lagerung, Beförderung und Behandlung als Abfall im öffentlichen Interesse kann auch dann erforderlich sein, wenn für eine bewegliche Sache ein Entgelt erzielt werden kann.

ABFALLVERMEIDUNG: Die Abfallmengen und deren Schadstoffgehalte so gering wie möglich zu halten

ALTSTOFF: a) Abfälle, welche getrennt von anderen Abfällen gesammelt werden, oder

- b) Stoffe, die durch eine Behandlung aus Abfällen gewonnen werden, um diese Abfälle nachweislich einer zulässigen Verwertung zuzuführen.

BAURESTMASSENDERPONIE: Deponie zur Ablagerung von Inertstoffen, die zumindest die Anforderungen der Schadstoff-Gesamtgehalte (Tab. 3) und der Schadstoffgehalte im Eluat (Tab. 4) der Deponie-VO, Anlage 1, erfüllen.

BIOGENE ABFÄLLE: Abfälle aus natürlichem, vornehmlich pflanzlichem, Material. Getrennt gesammelte und für eine Verwertung bereitgestellte biogene Abfälle sind eine Teilmenge der Altstoffe

BODENSEEREGION: Die Bodenseeregion umfasst für den vorliegenden Zweck das Gebiet des Landes Vorarlberg, des Fürstentums Liechtenstein, die an Vorarlberg angrenzenden Schweizer Kantone bis Zürich sowie die angrenzenden Teile von Baden-Württemberg und von Bayern

DEPONIE: Anlage, die zur langfristigen Ablagerung von Abfällen oberhalb oder unterhalb (d.h. unter Tage) der Erdoberfläche errichtet oder verwendet wird,

EMPFEHLUNG: Als Empfehlung werden Maßnahmen bezeichnet, die nicht im Einflussbereich der Akteure der Vorarlberger Abfallwirtschaft liegen bzw. für die das Land Vorarlberg keine Kompetenz hat (beispielsweise Vorschläge für die Bundesregierung oder die Europäische Kommission). Empfehlungen wurden nur dann in den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan aufgenommen, wenn sie geeignet sind, zu den Zielen des V-AWP beizutragen.

LEICHTVERPACKUNGEN: Verpackungen aus Kunststoffen und Materialverbunden

MASSEABFALLDEPONIE: Deponie zur Ablagerung von Abfällen, die die Anforderungen der Schadstoff-Gesamtgehalte (Tab. 7) und der Schadstoffgehalte im Eluat (Tab. 8) der Deponie-VO, Anlage 1, erfüllen

Z.B. Kommunale Restabfälle nach mechanisch-biologischer Behandlung sind auf Deponien dieses Typs abzulagern.

MAßNAHME: Jede einzelne Aktivität, die zum gewünschten Ziel beitragen soll bzw. kann.

MAßNAHMENBLOCK: Eine Kombination mehrerer Maßnahmen. Diese Maßnahmen ergänzen einander und werden als Kombination wirksam. Ein Maßnahmenblock deckt einen bestimmten Teilbereich der Abfallwirtschaft ab, z. B die Behandlung, Verwertung und Beseitigung von Restabfällen.

MÜLL: siehe RESTABFÄLLE

PROBLEMSTOFF: gefährliche Abfälle, die üblicherweise in privaten Haushalten anfallen. Weiters gelten als Problemstoffe jene gefährlichen Abfälle aller übrigen Abfallerzeuger, die nach Art und Menge mit üblicherweise in privaten Haushalten anfallenden gefährlichen Abfällen vergleichbar sind. In beiden Fällen gelten diese Abfälle so lange als Problemstoffe, wie sie sich im Gewahrsam der Abfallerzeuger befinden.

RECYCLING: siehe STOFFLICHE VERWERTUNG

REATABFÄLLE: Für eine Beseitigung (nicht Verwertung) bereitgestellte und gesammelte Abfälle

RESTSTOFFDEPONIE: Deponie zur Ablagerung von Abfällen, die die Anforderungen der Schadstoff-Gesamtgehalte (Tab. 5) und der Schadstoffgehalte im Eluat (Tab. 6) der Deponie-VO, Anlage 1, erfüllen. Auf Deponien dieses Typs werden typischerweise Verbrennungsrückstände der Restabfallverbrennung abgelagert

SAMMEL- UND VERWERTUNGSSYSTEM: eine Rechtsperson, welche die Verpflichtungen einer Verordnung gemäß § 14 Abs. 1 AWG betreffend die Sammlung und Behandlung von bestimmten Produkten oder Abfällen und die diesbezügliche Nachweisführung rechtswirksam übernehmen kann.

SIEDLUNGSABFÄLLE: siehe SYSTEMABFUHR

SPERRIGE HAUSABFÄLLE: Abfälle, die aufgrund ihrer Größe nicht in den Sammeleinrichtungen für Systemabfälle gesammelt werden können.

SPLITTING: (Auf-)Teilen von Abfällen in mehrere Teilmengen bzw. Teilströme mit möglichst homogenen Eigenschaften für jeweils spezifische weiterführende Verwertungs- und Beseitigungsschritte

STAND DER TECHNIK: der auf den einschlägigen wissenschaftlichen Erkenntnissen beruhende Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, deren Funktionstüchtigkeit erprobt und erwiesen ist.

STOFFLICHE VERWERTUNG: die ökologisch zweckmäßige Behandlung von Abfällen zur Nutzung der stofflichen Eigenschaften des Ausgangsmaterials mit dem Hauptzweck, die Abfälle oder die aus ihnen gewonnenen Stoffe unmittelbar für die Substitution von Rohstoffen oder von aus Primärrohstoffen erzeugten Produkten zu verwenden, ausgenommen die Abfälle oder die aus ihnen gewonnenen Stoffe werden einer thermischen Verwertung zugeführt.

SYSTEMABFUHR: Sammlung von Abfällen im Rahmen der von den Kommunen eingerichteten Abfallsammelsysteme. Es sind nicht nur Abfälle aus den privaten Haushalten, sondern auch von Kleinbetrieben enthalten, die gemeinsam mit Haushaltsabfällen eingesammelt werden. Die Systemabfuhr umfasst sowohl Restabfälle als auch Altstoffe.

SZENARIO: Ein Szenario deckt das gesamte System der Vorarlberger Abfallwirtschaft innerhalb der gegenständlichen Systemgrenzen ab. Es sind alle betrachtete Abfallarten und alle Schritte von der Abfallvermeidung über den Transport, die Behandlung und Verwertung bis zur Beseitigung umfasst. Ausgenommen ist lediglich die Abfallsammlung. Es stellt eine Variante des gesamten Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes dar. Es besteht aus einer geeigneten Zusammenstellung von Maßnahmen und Maßnahmenblöcken.

TREND, auch TRENDSZENARIO: Das Trend-Szenario stellt jene theoretische Entwicklung der Vorarlberger Abfallwirtschaft in den nächsten 5-8 Jahren dar, die sich auf Basis der derzeitigen Fakten und Rechtslage einstellen würde, wenn es die 2. Fortschreibung des Vorarlberger AWP nicht gäbe (Entwicklung weiter wie bisher unter Berücksichtigung der neuen rechtlichen Rahmenbedingungen). Der TREND entspricht der Formulierung der SUP-Richtlinie, Anhang I b: "*voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Plans*"

THERMISCHE VERWERTUNG: die ökologisch zweckmäßige Behandlung von Abfällen zur Nutzung des Energieinhaltes des Ausgangsmaterials mit dem Hauptzweck, die Abfälle unmittelbar für die Substitution von Rohstoffen (Primärenergieträgern) zu verwenden

VERWERTUNG: die ökologisch zweckmäßige Behandlung von Abfällen zur Nutzung der stofflichen Eigenschaften oder des Energieinhaltes des Ausgangsmaterials mit dem Hauptzweck, die Abfälle oder die aus ihnen gewonnenen Stoffe unmittelbar für die Substitution von Rohstoffen oder von aus Primärrohstoffen erzeugten Produkten zu verwenden.

WERTSTOFF: siehe ALTSTOFF

Die Unterlagen zum Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan - 2. Fortschreibung bestehen aus drei Teilen:

- Teil 1 Ist-Zustand 2004/2005 samt Grobbewertung
- Teil 2 Umwelt- und Erläuterungsbericht
- Teil 3 Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan - 2. Fortschreibung

Inhaltsverzeichnis Teil 2

Umwelt- und Erläuterungsbericht

1. Aufgabenstellung	1
2. Zusammenfassung	3
2.1. Nichttechnische Zusammenfassung	3
2.2. Die wichtigsten Ergebnisse	4
3. Vorgangsweise	7
3.1. Themen und Fixpunkte	7
3.1.1. Themen	7
3.1.2. Fixpunkte	8
3.2. Erstellung des Entwurfs zum Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan im SUP- Team	9
3.3. Ablauf des SUP-Prozesses	13
4. Rechtliche Grundlagen für die Erstellung von Abfallwirtschaftsplänen	14
4.1. EU-rechtliche Vorgaben	14
4.2. Bundes- und landesrechtliche Vorgaben	15
5. Umsetzungsrelevante Strukturen der Vorarlberger Abfallwirtschaft	16
6. Grundsätze, Prinzipien und Ziele des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes sowie deren Berücksichtigung	18
6.1. Grundsätze, Prinzipien und Ziele	18
6.2. Art der Berücksichtigung der Ziele und der damit verbundenen Umwelterwägungen	22
7. Systemgrenzen des Vorarlberger AWP	23
8. Ist-Zustand der Vorarlberger Abfallwirtschaft 2004/05 und aktuelle Entwicklungen	26
9. Prognose der Entwicklung des Abfallaufkommens	30
9.1. Abfälle aus der Systemabfuhr	30
9.2. Restabfälle	32
9.3. Übersicht über die Trend-Entwicklung aller betrachteten Abfälle	33

10. Methodik der Bewertung von Szenarien zum Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan	34
10.1. Bewertungskriterien	35
10.2. Vorgangsweise zur Bewertung der Maßnahmenblöcke	41
10.3. Grundsätzliches zur Bewertung	41
10.4. Basisdaten für die Bewertung	42
10.4.1. Auswirkungen von Verbrennungsprozessen	42
10.4.1.1. Restabfall-Verbrennungsanlagen	43
10.4.1.2. Zement-Drehrohröfen	47
10.4.1.3. Holzkessel	47
10.4.2. Betrieb von Biogasanlagen	47
10.4.3. Splitting-Anlage	50
10.4.4. Deponierung	50
10.4.5. Kosten	51
10.4.6. Transporte	51
10.4.6.1. Emissionsdaten	52
10.4.6.2. Distanzen	52
10.4.6.3. Kosten	53
11. Entwicklung und Bewertung von Maßnahmenblöcken	54
11.1. Rahmenbedingungen für Maßnahmen	54
11.2. Allgemeines zur Darstellung der Maßnahmenblöcke	55
11.3. Maßnahmenblöcke im Bereich Abfallvermeidung	61
11.3.1. Beschreibung der Maßnahmenblöcke	61
11.3.1.1. Trend	61
11.3.1.2. Reduktion der absoluten Restabfallmengen aus der Systemabfuhr und aus Gewerbe und Industrie sowie der Altstoffe aus der Systemabfuhr um 1% pro Jahr ...	63
11.3.2. Bewertung der Maßnahmenblöcke „Vermeidung“	67
11.4. Maßnahmenblöcke im Bereich Transport	68
11.4.1. Transport von Restabfällen aus der Systemabfuhr sowie von Outputströmen des AWIZ	68
11.4.1.1. Beschreibung der Maßnahmenblöcke im Bereich Transport von Restabfällen aus der Systemabfuhr sowie von Outputströmen des AWIZ	69
11.4.1.1.1. Trend	69
11.4.1.1.2. Teilweise Transportverlagerung auf Schiene ..	69
11.4.1.1.3. Verkehrsentlastung um –10 % der gefahrenen km durch Gegenfahren und optimierte Auslastung	70
11.4.1.1.4. Partikelfilter für LKW, Abfalltransporte nur mit Euro 5 LKW (Beschleunigte Fuhrparkerneuerung)	70
11.4.1.2. Optimierung durch Kombination von Maßnahmen	70
11.4.1.3. Bewertung der Maßnahmenblöcke „Transport“	71
11.4.1.4. Auswahl der Maßnahmen zum Transport von Restabfällen für den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan ..	74

11.4.2.	Bereich „Sonstige Transporte“	74
11.4.2.1.	Transport von Altstoffen.....	74
11.4.2.1.1.	Papier, Glas, Metalle	74
11.4.2.1.2.	Leichtverpackungen	75
11.4.2.1.3.	Restabfälle aus dem Gewerbe	75
11.4.2.2.	Transport von Straßenkehricht und Sandfang.....	75
11.4.2.3.	Transport von biogenen Abfällen.....	76
11.4.2.3.1.	Biogene Abfälle aus der Systemabfuhr	76
11.4.2.3.2.	Baum- und Strauchschnitt	76
11.4.2.4.	Grobbewertung der Maßnahmen zum Transport sonstiger Abfälle	76
11.5.	Maßnahmenblöcke im Bereich Restabfallbehandlung	77
11.5.1.	Annahmen	77
11.5.2.	Beschreibung der Maßnahmenblöcke	79
11.5.2.1.	Trendszenario	79
11.5.2.2.	Restabfälle aus der Systemabfuhr im Oberland werden unbehandelt in KVA in der CH beseitigt	83
11.5.2.3.	Industrielle Mitverbrennung von geeigneten Fraktionen in Vorarlberg	85
11.5.2.4.	Trocknung von Restabfällen aus der Systemabfuhr - mechanische Behandlung von Restabfällen aus dem Gewerbe	88
11.5.2.5.	Optimierte Aufbereitung von Restabfällen aus Gewerbe und Industrie	91
11.5.2.6.	Trocknung Restabfall aus Systemabfuhr und optimierte Aufbereitung von Restabfällen aus Gewerbe und Industrie	92
11.5.2.7.	Kombination Aufbereitung, Vergärung, Wirbelschichtkessel	92
11.5.3.	Erste Bewertung der Maßnahmenblöcke	95
11.5.4.	Erste Optimierung der Maßnahmenblöcke	95
11.5.4.1.	Kombination aus Trocknung Restabfälle aus der Systemabfuhr und optimierter Aufbereitung Restabfälle aus dem Gewerbe (4+5)	96
11.5.4.2.	Mechanisch-biologische Behandlungsanlage für Restabfälle aus der Systemabfuhr und optimierte Aufbereitung von Restabfällen aus dem Gewerbe	98
11.5.5.	Zweite Bewertung der Maßnahmenblöcke	100
11.5.6.	Zweite Optimierung der Maßnahmenblöcke	104
11.5.6.1.	Maßnahmenblock „Entsorgungswirtschaft“	105
11.5.6.2.	Maßnahmenblock „Entsorgungswirtschaft und MBA“	108
11.5.7.	Dritte Bewertung der Maßnahmenblöcke	108
11.5.8.	Abschätzung der Realisierbarkeit und dritte Optimierung der besten Maßnahmenblöcke	114
11.5.8.1.	Industrielle Mitverbrennung in Vorarlberg	114
11.5.8.2.	Aufbereitung, Vergärung, Wirbelschicht	118

11.5.8.3.	Trocknung Restabfall aus der Systemabfuhr, optimierte Aufbereitung Restabfall aus dem Gewerbe	118
11.5.8.4.	MBA für Restabfall aus der Systemabfuhr, optimierte Aufbereitung Restabfall aus dem Gewerbe	119
11.5.8.5.	Entsorgungswirtschaft	119
11.5.8.6.	Entsorgungswirtschaft und MBA	120
11.5.9.	Vierte Bewertung der Maßnahmenblöcke zur Restabfallbehandlung	120
11.5.10.	Auswahl der Maßnahmen zur Restabfallbehandlung für den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan	123
11.6.	Maßnahmenblöcke im Bereich Klärschlamm	126
11.6.1.	Beschreibung der Maßnahmenblöcke im Bereich Klärschlamm	126
11.6.1.1.	Trend	126
11.6.1.2.	Mono-Verbrennung	126
11.6.1.3.	Mitverbrennung mit Holz	127
11.6.1.4.	Mitverbrennung mit Abfällen in Wirbelschicht	128
11.6.1.5.	Optimierungsschritt - Kombination aus Trend und Wirbelschicht (1+4)	129
11.6.2.	Bewertung der Maßnahmenblöcke „Klärschlamm“	130
11.6.3.	Auswahl der Maßnahmen zur Behandlung von Klärschlamm für den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan	133
11.7.	Maßnahmenblöcke im Bereich Küchenabfälle und Speisereste	133
11.7.1.	Beschreibung der Maßnahmenblöcke im Bereich Küchenabfälle und Speisereste	133
11.7.1.1.	Trend – Vergärung in Biogasanlagen	133
11.7.1.2.	Mitbehandlung in Faultürmen der Abwasserreinigungsanlagen	134
11.7.2.	Bewertung der Maßnahmenblöcke „Küchenabfälle und Speisereste“	136
11.7.3.	Auswahl der Maßnahmen zu Küchenabfällen und Speiseresten für den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan	139
11.8.	Maßnahmenblöcke im Bereich Bodenaushub und Baurestmassen	139
11.8.1.	Beschreibung der Maßnahmenblöcke im Bereich Bodenaushub und Baurestmassen	139
11.8.1.1.	Trend	139
11.8.1.2.	Sorge für Ablagerungsvolumina für Bodenaushub und Baurestmassen durch das Land	140
11.8.2.	Bewertung der Maßnahmenblöcke „Bodenaushub und Baurestmassen“	141
11.8.3.	Auswahl der Maßnahmen zu Bodenaushub und Baurestmassen für den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan	142
11.9.	Maßnahmenblöcke im Bereich Straßenkehricht und Sandfang	142
11.9.1.	Beschreibung der Maßnahmenblöcke im Bereich Straßenkehricht und Sandfanginhalte	142
11.9.1.1.	Trend – Aufbereitung	143
11.9.1.2.	Mechanisch-Biologische Behandlung	144

11.9.2.	Bewertung der Maßnahmenblöcke „Straßenkehrriecht und Sandfang“	144
11.9.3.	Auswahl der Maßnahmen zu Straßenkehrriecht und Sandfang für den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan	146
12.	Zusammenstellung der Maßnahmenblöcke zum Optimal-Szenario	147
13.	Weitere Maßnahmen zur Aufnahme in den Abfallwirtschaftsplan	150
13.1.	Allgemeines	150
13.2.	Abfallvermeidung	151
13.2.1.	Einführung	151
13.2.2.	Maßnahmenliste zur Abfallvermeidung	152
13.3.	Abfallverwertung	157
13.3.1.	Allgemeines	157
13.3.2.	Biogene Abfälle	157
13.3.2.1.	Küchenabfälle und Speisereste aus Haushalten	157
13.3.2.2.	Küchenabfälle und Speisereste aus dem Gewerbe	158
13.3.2.3.	Gartenabfälle, Strauchschnitt und Grünabfälle	158
13.3.2.4.	Industrielle Abfälle biogener Natur	159
13.3.3.	Sonstige Altstoffe	159
13.3.3.1.	Altstoffe aus den Haushalten und Kleingewerbe	159
13.3.3.2.	Altstoffe aus Industrie und Gewerbe	160
13.4.	Sperrige Hausabfälle	161
13.5.	Restabfälle	162
13.5.1.	Restabfälle aus der Systemabfuhr	162
13.5.2.	Restabfälle aus Gewerbe und Industrie	162
13.6.	Gefährliche Abfälle	163
13.6.1.	Problemstoffe aus Haushalten	163
13.6.2.	Gefährliche Abfälle aus Industrie und Gewerbe	164
13.7.	Abfälle aus der Abwasseraufbereitung (Klärschlamm)	164
13.8.	Baurestmassen	165
13.9.	Bodenaushub	165
13.10.	Straßenkehrriecht und Sandfangrückstände	165
13.11.	Abfälle aus der Altlastensanierung	166
13.12.	Altholz	166
14.	Zusammenfassende Beschreibung der Auswirkungen des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes	167
14.1.	Auswirkungen auf die Schutzgüter	167
14.1.1.	Allgemeines	167
14.1.2.	Biologische Vielfalt, Flora, Fauna, Landschaft	167
14.1.3.	Boden	168
14.1.4.	Wasser	168
14.1.5.	Luft, klimatische Faktoren	169
14.1.6.	Bevölkerung, Gesundheit des Menschen	169
14.1.7.	Kulturelles Erbe	170
14.1.8.	Sachwerte	170

14.2.	Summenwirkungen	171
14.3.	Kompensationsmaßnahmen	172
14.4.	Grenzüberschreitende Auswirkungen	172
14.4.1.	Verwertung und Beseitigung von Restabfällen bzw. von Teilströmen davon in Anlagen außerhalb des Landesgebietes von Vorarlberg	173
14.4.2.	Emissionen aus dem Betrieb von Anlagen in Vorarlberg und die Möglichkeit der Verfrachtung von Emissionen über die Landesgrenzen	173
14.4.3.	Auswirkungen aus dem Abfalltransport	174
14.5.	Vergleich der Auswirkungen des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes mit dem Ist-Zustand 2004/2005	174
15.	Empfehlungen	177
15.1.	Abgrenzung zwischen Maßnahmen und Empfehlungen	177
15.2.	Empfehlungen zur Verwertung von Altstoffen aus Industrie und Gewerbe ..	177
15.3.	Empfehlungen zu gefährlichen Abfällen aus Industrie und Gewerbe	177
15.4.	Empfehlungen im Bereich Transport	178
15.5.	Weitere Empfehlungen	179
16.	Monitoring zum Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan	181
17.	Positionen der SUP-Teammitglieder zum Vorarlberger AWP und zur SUP ...	182
18.	Weitere Stellungnahmen zum Entwurf des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes und zum Umwelt- und Erläuterungsbericht	185
19.	Beziehung des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes zu anderen relevanten Plänen und Programmen	186
20.	Geforderte Inhalte des Umweltberichts gem. SUP-Richtlinie und ihre Berücksichtigung im vorliegenden Bericht	187

Literatur

1 Aufgabenstellung

Das erste Vorarlberger Abfallkonzept wurde am 28. Juli 1987 von der Vorarlberger Landesregierung beschlossen.

Bereits das damalige Konzept baute auf die Grundsätze der Abfallwirtschaft, nämlich die

- Abfallvermeidung
- Abfallverwertung
- Abfallentgiftung
- Abfallbeseitigung

auf, und umschrieb die Maßnahmen, die zur Sicherung einer diesen Grundsätzen entsprechenden Abfallbewirtschaftung notwendig waren. Insbesondere wurden die für eine Beseitigung der nicht verwertbaren Hausabfälle vorzusehenden Regionaldeponien und deren Einzugsbereiche für kommunale Abfälle angegeben. Weiters erging an alle Betroffenen die Empfehlung zur Trennung von Abfällen aus Haushalten und diesen ähnlichen Abfällen aus Industrie, Gewerbe und Landwirtschaft.

Das Abfallkonzept von 1987 war eines der allerersten Abfallkonzepte, welches auch über die Landesgrenzen hinaus richtungweisend war. Das Konzept konnte erfolgreich umgesetzt werden.

Allerdings haben sich die rechtlichen, die ökonomischen und die technischen Rahmenbedingungen der Abfallwirtschaft seit damals wesentlich verändert und sie verändern sich noch laufend.

Durch zusätzliche technische Maßnahmen bei der Errichtung von Deponien und Vorgaben an die Qualität der abzulagernden Stoffe wurde dem wachsenden Umweltbewusstsein Rechnung getragen. Somit führt das mit der Deponieverordnung (BGBl Nr 164/1996) und der Wasserrechtsgesetz-Novelle Deponien (BGBl I Nr 59/1997) eingeführte Deponierungsverbot von Abfällen, deren Anteil an organischem Kohlenstoff (TOC) mehr als 5 Masseprozent beträgt bzw. unter Berücksichtigung der Ausnahme für Abfälle aus mechanisch-biologischer Vorbehandlung, deren oberer Heizwert weniger als 6.600 kJ/kg betragen, zwangsläufig zu einer grundlegenden Neugestaltung der künftigen Vorarlberger Abfallwirtschaft. Wenn auch der Gesetzgeber für die auf hohem sicherheitstechnischen Stand errichteten und betriebenen Deponieanlagen unter Einhaltung besonders strenger und reglementierender Vorschriften durch Verordnungsermächtigung eine Verlängerung der bisherigen Deponierung bis zum 31. Dezember 2008 zulässt (vgl § 31 d Abs 7 WRG), wurde der Weiterbetrieb durch fiskalische Maßnahmen des Altlastensanierungsgesetzes wirtschaftlich unmöglich.

Aufgrund dieser Vorgaben war es notwendig, das Vorarlberger Abfallwirtschaftskonzept zum zweiten Mal zu überarbeiten bzw. fortzuschreiben. Dazu wurde eine Strategische Umweltprüfung (SUP) gemäß SUP-Richtlinie der EU¹ durchgeführt. Mit der SUP wurde sichergestellt, dass Umweltaspekte gleichrangig wie soziale und wirtschaftliche Aspekte im neuen Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan berücksichtigt sind.

¹ Richtlinie 2001/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Juni 2001 über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme

Der neue Abfallwirtschaftsplan enthält im Wesentlichen

- eine Analyse und Bewertung des Ist-Zustands der Vorarlberger Abfallwirtschaft,
- die Grundsätze, Prinzipien und Ziele der künftigen Abfallbewirtschaftung sowie
- Maßnahmen, die in den nächsten 5-8 Jahren in der Vorarlberger Abfallwirtschaft eingeleitet und umgesetzt werden sollen.

Der Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan 2006 hat einen Planungshorizont von fünf bis acht Jahren und umfasst den Zeitraum von 2006 bis 2010/2013.

Die vorliegende Unterlage stellt den nach Vorarlberger Abfallwirtschaftsgesetz 2006, § 5 vorgesehenen Umwelt- und Erläuterungsbericht zum Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan 2006 dar. Dieser Bericht dokumentiert die Entwicklung des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes von der Definition der Ziele über die Analyse des Ist-Zustands und der Trendentwicklung, die Erarbeitung von Szenarien, die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung ihrer Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft, sowie die Auswahl des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes als Optimalszenario. Dieser Umwelt- und Erläuterungsbericht enthält die gemäß SUP-RL, Anhang I erforderlichen Angaben (siehe Übersicht Kapitel 20).

2 Zusammenfassung

2.1 Nichttechnische Zusammenfassung²

Die 2. Fortschreibung des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes wurde im Rahmen einer Strategischen Umweltprüfung erarbeitet. Im SUP-Team waren sowohl Fachabteilungen des Amtes der Vorarlberger Landesregierung (Umweltschutz, Abfallwirtschaft, Wasserwirtschaft, Lufthygiene bzw. Luftreinhaltung, Bodenschutz) als auch Repräsentanten der Interessenvertretungen Wirtschaftskammer, Landwirtschaftskammer, Arbeiterkammer und Industriellenvereinigung sowie die Gemeinden und ein externer Abfallwirtschaftsexperte eingebunden. Von Seiten der organisierten Öffentlichkeit waren der Vorarlberger Naturschutzbund sowie die Naturschutzanwaltschaft für Vorarlberg (Umweltanwaltschaft) eingebunden.

Der Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan beschreibt den Ist-Zustand der Vorarlberger Abfallwirtschaft, ihre Ziele und Maßnahmen, die im Planungshorizont 2006 bis 2010/2013 zur Erreichung der Ziele realisiert werden sollen. Er umfasst die meisten im Landesgebiet von Vorarlberg anfallenden Abfälle. Räumlich bezieht sich der Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan auf den Bodenseeraum.

Die Ziele des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes wurden aus bestehenden rechtlichen Vorgaben, aus politischen Absichten und aus anderen relevanten Plänen und Programmen abgeleitet. An anderen relevanten Plänen waren insbesondere Pläne zur Boden- und Wasserwirtschaft, zu Luft und Klima, zur Abfallwirtschaft sowie zum Transport zu berücksichtigen. Dabei wurden die auf internationaler oder gemeinschaftlicher Ebene oder auf Ebene der Mitgliedstaaten festgelegten Ziele des Umweltschutzes und der Abfallwirtschaft sowie von sozialen und wirtschaftlichen Belangen berücksichtigt. Zu den Zielen gehören beispielsweise die Entsorgungssicherheit, die Einhaltung des Grundsatzes der Abfallvermeidung, das Vorsorgeprinzip, das Prinzip der Nähe, der Schutz der Umweltmedien und der Klimaschutz sowie die Schonung von Ressourcen.

Aus einer Darstellung und einer Grobbewertung des Ist-Zustandes wurde der Handlungsbedarf in der Vorarlberger Abfallwirtschaft abgeleitet.

Handlungsbedarf wurde geortet aufgrund rechtlicher Vorgaben, insbesondere der EU-Tierische-Nebenprodukte-VO bzw. dem Tiermaterialengesetz, der Deponie-VO, dem Altlastensanierungsgesetz und dem Abfallwirtschaftsgesetz 2002. Weiters war eine an bestimmten Stellen in Vorarlberg vorhandene hohe Belastung mit NO_x und Feinstaub zu berücksichtigen.

Die sieben Kernbereiche der Vorarlberger Abfallwirtschaft umfassen:

- Restabfallbehandlung
- Abfallvermeidung
- Transport von Restabfällen sowie von Outputströmen aus der Restabfall-Aufbereitung
- Klärschlamm
- Küchenabfälle und Speisereste
- Bodenaushub und Baurestmassen
- Straßenkehrschutt und Sandfang

² Zusammenfassung gemäß SUP-Richtlinie, Anhang I j

Diese Kernbereiche wurden betrachtet und in Alternativen hinsichtlich Verbesserungspotenziale untersucht. Dazu wurden Maßnahmen entwickelt und diese zu Maßnahmenblöcken zusammengefasst. Voraussichtliche erhebliche umweltbezogene, soziale und wirtschaftliche Auswirkungen der Maßnahmenblöcke wurden ermittelt, beschrieben und vergleichend bewertet. Mittels Optimierungsschritten wurden negative Auswirkungen auf ein Minimum reduziert. Für noch verbleibende negative Auswirkungen wurden entsprechende Kompensationsmaßnahmen entwickelt und aufgenommen.

Jene Maßnahmen bzw. Maßnahmenblöcke mit den in Summe besten Ergebnissen wurden zur Aufnahme in den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan empfohlen.

Weiters wurde die zu erwartende weitere Entwicklung dargestellt, die eintreten würde, würde der Plan nicht erstellt (Trend-Szenario). Darüber hinaus wurde das Optimal-Szenario auch den Auswirkungen des Ist-Standes gegenübergestellt. Dabei stellte sich heraus, dass mit Realisierung des vorgeschlagenen Abfallwirtschaftsplanes im Bereich aller Schutzgüter Verbesserungen gegenüber dem Ist-Stand 2004 erreicht werden. Die bestehenden Einrichtungen zur Abfallbehandlung werden dabei bestmöglich genutzt und mit neuen zusätzlichen Anlagen ergänzt.

Zur Verfolgung der tatsächlich eintretenden Auswirkungen wurde ein Monitoring-System geschaffen.

2.2 Die wichtigsten Ergebnisse

In diesem Abschnitt werden die wichtigsten Ergebnisse des SUP-Prozesses für den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan kurz dargestellt:

- Der Abfallwirtschaftsplan beschreibt Maßnahmen zur Abfallvermeidung. Damit soll eine Verringerung der Menge an Siedlungsabfällen sowie von Restabfällen aus Gewerbe und Industrie um 1 % pro Jahr erreicht werden. Der Abfallwirtschaftsplan verfügt über eine umfangreiche Liste an Detailmaßnahmen mit eindeutiger Zuordnung der jeweils Verantwortlichen.
Weiters werden Maßnahmen zur Verringerung der Klärschlamm Massen (insbesondere durch eine bessere Entwässerung) vorgeschlagen.
- Der Abfallwirtschaftsplan empfiehlt die Umsetzung von Maßnahmen zur Steigerung der Erfassung von Altstoffen (inkl. *Biogenen Abfällen*) und einer damit verbundenen Verringerung der Menge an Restabfällen.
- Trotz des Auflassens der Deponien für Restabfälle im Oberland (Böschistobel in Nenzing) und im Bregenzer Wald (Sporenegg in Andelsbuch) und dem Transport aller Restabfälle zu einem zentralen Ort – dem Abfallwirtschaftszentrum Lustenau – werden die Verkehrsbelastungen und die Emissionen von Schadstoffen aus dem Verkehr gegenüber dem Stand 2004 verringert. Die Einsparungen werden erreicht durch Verlagerungen auf die Schiene, durch verbesserte LKW-Auslastungen sowie durch eine rasche Fuhrparkanpassung an EURO-5 Emissionsnorm und Partikelfilter.
- Die Restabfälle werden im Bodenseeraum behandelt. Durch die Abfallbeseitigung entstehen keine hohen Verkehrsbelastungen.
- Die Vorgabe des § 12 des Vorarlberger Abfallwirtschaftsgesetzes zur Sorge um geeignete Einrichtungen zur Beseitigung von nicht gefährlichen Siedlungsabfällen sowie

des nicht gefährlichen Bodenaushubs und der nicht gefährlichen Baurestmassen durch das Land wird bestmöglich nachgekommen.

Dies wird für die Beseitigung von Restabfällen durch eine Mitgliedschaft des Landes Vorarlberg in Kooperation mit dem Umweltverband beim Betreiber einer Kehrichtverbrennungsanlage in der Schweiz sowie durch die Errichtung einer Verbrennungsanlage in Vorarlberg mit vertraglicher Einbindung des Landes Vorarlberg erreicht.

Für Bodenaushub und Baurestmassen sollen vom Land Ablagerungs-Kapazitäten vertraglich vereinbart sein, auf die im Falle eines Marktversagens zurückgegriffen werden kann.

- Die Siedlungsabfälle werden zu einem Anteil von mehr als 70 % stofflich verwertet.
- Die Restabfälle aus Gewerbe und Industrie werden durch die Splitting-Anlage in einem hohen Ausmaß einer stofflichen Verwertung und einer thermischen Verwertung zugeführt. Dazu soll die bestehende Splitting-Anlage erweitert werden.
Die thermische Verwertung erfolgt durch die Herstellung von Ersatzbrennstoffen für die Zementindustrie sowie durch die Aufbereitung von Teilmengen für eine Verbrennungsanlage mit einer Kapazität von 20.000 t/a bis rd. 50.000 t/a in Vorarlberg. Die in dieser Anlage gewonnene Energie soll ganzjährig genutzt werden und Primärenergieträger wie Erdöl und Erdgas substituieren.
- Im Bereich der biogenen Abfälle werden kleinräumige Stoffkreisläufe aufrechterhalten. Dies erfolgt mittels dezentraler Kompostierungsanlagen für Schnittgut, mittels dezentraler Vergärungsanlagen für Küchenabfälle und Speisereste sowie der Behandlung der biogenen Abfälle aus der Systemabfuhr in der Vergärungsanlage des Abfallwirtschaftszentrums Lustenau.
- Die Konzeption sieht ein ausgewogenes Verhältnis aus freiem Markt sowie aus Lenkungsmaßnahmen vor. Das Konzept stellt ein festes Fundament für den Weiterbestand der „Vorarlberg-Lösung“ und für das „Gentlemen-Agreement“ zwischen den Hauptbeteiligten der Vorarlberger Abfallwirtschaft dar.
 - das Gentlemen-Agreement ist eine Vereinbarung zwischen dem Amt der Vorarlberger Landesregierung, der Firma Häusle, den Vorarlberger Industrie- und Gewerbebetrieben und dem Umweltverband zur gemeinsamen Behandlung von Siedlungsabfall und Gewerbeabfall im Land Vorarlberg, um Synergieeffekte zu nützen und optimale Tarife für Haushalte und Gewerbe zu erreichen.
 - die „Vorarlberg-Lösung“ umfasst neben dem Gentlemen-Agreement auch das Einheben einer zweckgebundenen Input-Abgabe für die Deponienachsorge und zur Finanzierung offener und nicht mehr nutzbarer Investitionen in Deponien.
- **Mit Realisierung des vorgeschlagenen Abfallwirtschaftsplanes werden im Bereich aller Schutzgüter Verbesserungen gegenüber dem Ist-Stand 2004 erreicht, z.B.:**
 - Emissionen in die Luft werden verringert (Stickstoffoxide, Staub/Feinstaub, Methan, CO₂). Dies erfolgt durch Einsparungen im Straßenverkehr sowie durch die Substitution von Primärenergieträgern. Damit wird ein Beitrag zum Klimaschutz, auch zur Gesundheit der Menschen sowie zur Ressourcenschonung geleistet;
 - Die Kosten der Abfallbehandlung steigen trotz der Einhaltung höherer Umweltstandards nicht;
 - Belastungen von Luft, Boden, Grund- und Oberflächenwasser durch den Betrieb von Restabfall-Deponien werden massiv verringert;

- Beeinträchtigungen von Landschaft, Schutzgebieten und kulturellem Erbe werden durch Maßnahmen bei der Genehmigung von Bodenaushubdeponien sowie durch das Einstellen der Ablagerung nicht behandelter Restabfälle vermieden;
- Mit Einstellung der Verfütterung von Küchenabfällen und Speiseresten werden mögliche Übertragungswege für Tierseuchen ausgeschlossen und ein Beitrag zur Gesundheit der Menschen geleistet;

3 Vorgangsweise

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie der Prozess zur Fortschreibung des Vorarlberger AWP und zur SUP abgelaufen ist (gem. SUP-Richtlinie, Anhang I, h).

3.1 Themen und Fixpunkte

Zu Beginn des Prozesses wurden Themen, die behandelt werden sollten, und Fixpunkte, die sich aus dem bestehenden System der Vorarlberger Abfallwirtschaft ergaben und daher zu berücksichtigen waren, definiert.

3.1.1 Themen

- **Ist-Situation:** Wie stellt sich die Ist-Situation der Vorarlberger Abfallwirtschaft dar? Gibt es Handlungsbedarf? Wenn ja, in welchen Bereichen?
- **Trendentwicklung:** Wie wird sich das Abfallaufkommen in den nächsten 5-8 Jahren entwickeln?
- **Abfallvermeidung:** Kann das Abfallaufkommen in Vorarlberg durch verstärkte Abfallvermeidungsaktivitäten reduziert werden? Wenn ja, welche Abfallvermeidungsmaßnahmen sollen gesetzt werden?
- **Altstoffsammlung:** Welche Altstoffe sollen getrennt gesammelt werden? Wie soll die Sammlung erfolgen? ³
- **Stoffliche Verwertung:** Kann die stoffliche Verwertung der Abfälle weiter sinnvoll optimiert werden? Wenn ja, für welche Abfälle und wie?
- **Sammelstruktur und Transport:** Wie sollen künftig die Restabfälle gesammelt und transportiert werden? Sollen die Einzugsgebiete überarbeitet werden?³ Wie können die Abfalltransporte optimiert werden? Können Abfalltransporte auf die Bahn verlagert werden? Welche? Gibt es Bedarf für weitere Umladestationen?
- **Bodenaushub und Baurestmassen:** Wie sollen Bodenaushub und Baurestmassen entsorgt werden? Besteht Handlungsbedarf für das Land Vorarlberg?
- **Entsorgungssicherheit:** Wie kann die Entsorgungssicherheit in Vorarlberg dauerhaft gewährleistet werden?
- **Anlagenbedarf und -kapazitäten:** Werden in Vorarlberg neue Abfallbehandlungsanlagen oder -erweiterungen benötigt? Welche Anlagenart/en wäre/n optimal? Welche Kapazitäten sind erforderlich? Sollen bestimmte bestehende Anlagen stillgelegt werden? Wie werden die bestehenden Vorarlberger Deponien künftig genutzt?

³ Die Fragen zur Abfallsammlung wurden in mehreren parallel zur SUP durchgeführten Studien behandelt

3.1.2 Fixpunkte

- Beschlüsse der Vorarlberger Landesregierung vom 13.4.05 und vom 24.5.05 (Prozessbeschreibung und Ablaufplan zur 2. Fortschreibung des Vorarlberger AWP mit SUP, s. www.vorarlberg.at/abfallwirtschaft)
- Der Restabfall aus den Abfallregionen Bregenzerwald und Unterland (Siedlungs- und Gewerbeabfälle) wird in der Splitting-Anlage der Firma Häusle, Lustenau behandelt. Die Behandlung des Restabfalls aus der Abfallregion Oberland befindet sich in Diskussion. Die Abfälle aus der Abfallregion Mittelberg werden in der MVA Kempten verbrannt. Speisereste, Abfälle aus der Lebensmittelindustrie und Grünschnitt können auch in landwirtschaftlichen Anlagen verwertet werden.
- Notwendigkeit neuer Umladestationen, wo Abfälle aus kleineren Sammelfahrzeugen in große LKW umgeladen werden; die Lage der Umladestationen wird parallel zur SUP gesucht.
- "Vorarlberg-Lösung" – diese umfasst:
 - Festlegung einer neuen Einzugsbereichsregelung für die Systemabfuhr
 - das Gentlemen-Agreement zwischen dem Amt der Vorarlberger Landesregierung, der Firma Häusle, der Vorarlberger Industrie- und Gewerbebetriebe und dem Umweltverband zur gemeinsamen Behandlung von Siedlungsabfall und Gewerbeabfall im Land Vorarlberg, um Synergieeffekte zu nützen und optimale Tarife für Haushalte und Gewerbe zu erreichen sowie
 - das Einheben einer Input-Abgabe ab 1.1.2006, zweckgebunden für die Deponienachsorge und zur Finanzierung offener und nicht mehr nutzbarer Investitionen in Deponien über einen zivilrechtlichen Vertrag zwischen dem Land Vorarlberg und der Firma Häusle.

Diskutiert werden kann allenfalls darüber, wie dieses Ergebnis am optimalsten erreicht werden kann. Die Abfallwirtschaft soll noch in wichtigen Teilbereichen der Steuerungsmöglichkeit der öffentlichen Hand unterliegen (z. B. *Sammlung und Transport von nicht gefährlichen Siedlungsabfällen aus Haushalten*, Gewährung der Beseitigungssicherheit für nicht gefährliche Siedlungsabfälle, die der Systemabfuhr unterliegen, als Aufgabe der öffentlichen Hand).

- Klärschlambeseitigung gemäß Klärschlammkonzept 1996: Es gibt 5 Anlagen zur Klärschlammkompostierung. Der produzierte Kompost wird in der Landwirtschaft, im Garten- und Landschaftsbau und von privaten Kleinabnehmern verwendet.
- Aus den getrennt gesammelten Bio-Abfällen aus den Haushalten wird in der Vergärungsanlage der Firma Häusle Biogas gewonnen.⁴ Die Rückstände werden kompostiert und zu Pflanzsubstrat verarbeitet.
- Eine Vorarlberger Deponie bleibt als Reststoff- und Massenabfalldeponie erhalten.
- Grundsätze und Ziele des Vorarlberger Abfallwirtschaftskonzepts '99 (Kap. 8), sie können jedoch weiter entwickelt werden
- Geografische Orientierung "Bodenseeregion" (das Gebiet des Landes Vorarlberg, des Fürstentums Liechtenstein, die an Vorarlberg angrenzenden Schweizer Kantone bis Zürich (Zürich, St. Gallen) sowie die angrenzenden Teile von Baden-Württemberg und von Bayern)

⁴ Derzeit vertragliche Bindung bis 2008

3.2 Erstellung des Entwurfs zum Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan im SUP-Team

Mit der Erstellung des Abfallwirtschaftsplanes 2006 im Rahmen einer SUP hat das Land Vorarlberg einen Weg der direkten Demokratie und des umfassenden Umweltschutzes gewählt. Die SUP und die Entwicklung des Abfallwirtschaftsplanes erfolgten in einem SUP-Team. Im SUP-Team waren die Akteure der Vorarlberger Abfallwirtschaft aus der Verwaltung und den betroffenen Interessensgruppen sowie ein externer Abfallwirtschaftsexperte vertreten.

Vertreter aus der Verwaltung	Vertreter aus Interessengruppen	Externer Abfallwirtschaftsexperte
Amt der Vorarlberger Landesregierung, Abt. Abfallwirtschaft VI e (Planerstellende Dienststelle, Federführung)	Vorarlberger Naturschutzanwaltschaft	Technisches Büro Hauer Umweltwirtschaft GmbH
Amt der Vorarlberger Landesregierung, Abt. Umweltschutz IV e (SUP-Umweltbehörde)	Vorarlberger Naturschutzbund	
Amt der Vorarlberger Landesregierung, Abt. Umweltschutz – Lufthygiene IV e	Gemeindeverband für Abfallwirtschaft und Umweltschutz (Umweltverband)	
Amt der Vorarlberger Landesregierung, Abt. Gewässerschutz VII d	Wirtschaftskammer Vorarlberg – Umweltpolitische Abteilung	
Umweltinstitut – Bodenschutz	Wirtschaftskammer Vorarlberg – Fachgruppe Abfallwirtschaft	
	Landwirtschaftskammer Vbg	
	Arbeiterkammer Vorarlberg (kontinuierlich über den SUP-Prozess informiert)	
	Industriellenvereinigung Vorarlberg (kontinuierlich über den SUP-Prozess informiert)	
Prozesssteuerung: Büro Arbter – Technisches Büro für Landschaftsplanung Moderation: Büro Sohm – Organisationsentwicklung- und Teamentwicklung, Supervision		

Tab. 1: SUP-Team zur 2. Fortschreibung des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes

SUP-Team

Workshop des SUP-Teams

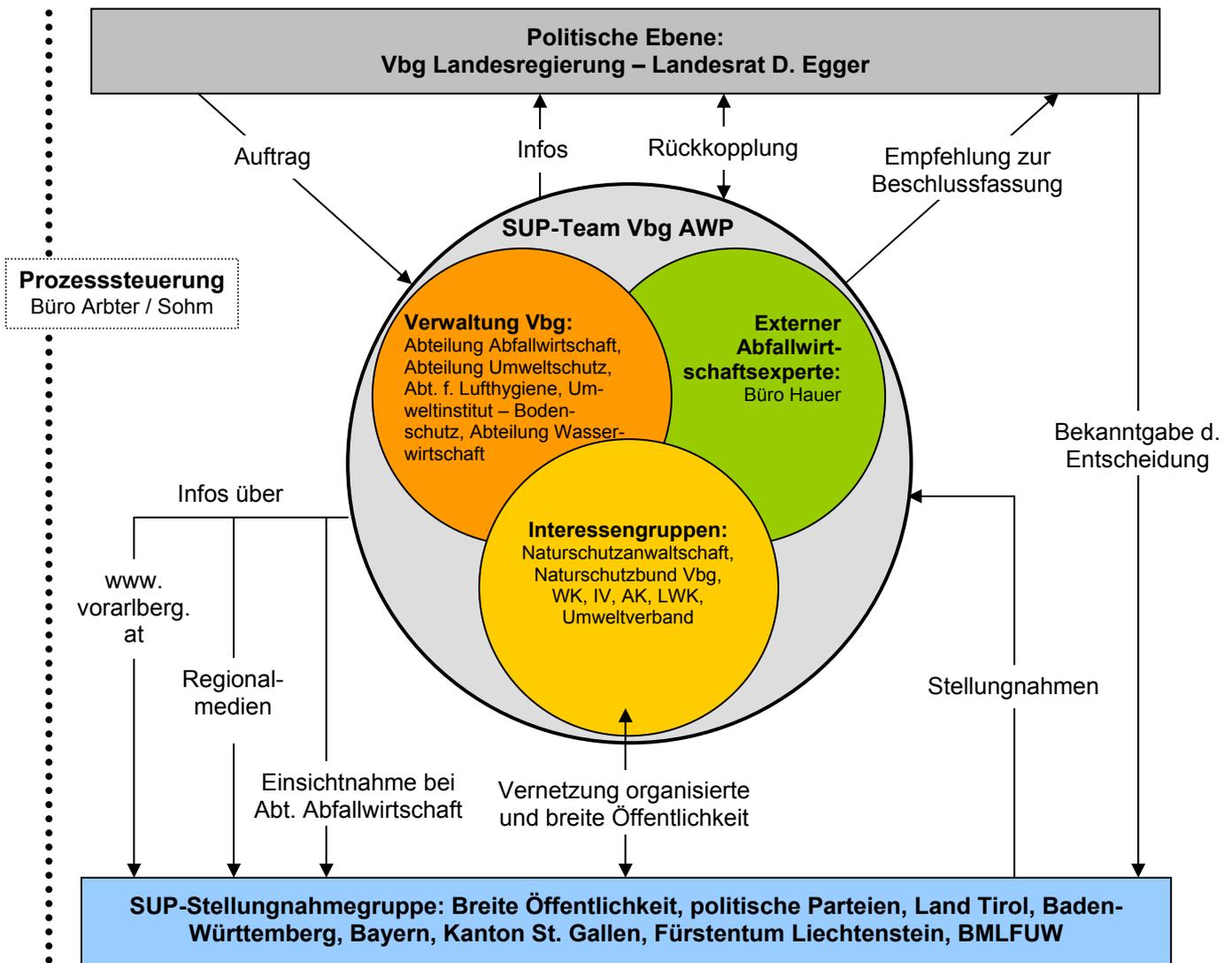
Das SUP-Team erarbeitete gemeinsam in sieben ein- bis zweitägigen Workshops

- die Ziele des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes einschließlich der relevanten Umweltziele,
- die Beschreibung des Ist-Zustands und der möglichen Trendentwicklung ohne Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan,
- den Untersuchungsrahmen einschließlich der Bewertungsmethoden und -kriterien zur Ermittlung der Zielerreichung und der Auswirkungen verschiedener Szenarien zur Vorarlberger Abfallwirtschaft (Scoping),
- Verschiedene Szenarien für die Entwicklung der Vorarlberger Abfallwirtschaft; die Szenarien umfassten Einzelmaßnahmen, die hinsichtlich Zielerfüllung und Auswirkungen bewertet wurden,
- Optimierungsvorschläge für die Szenarien, um die Ziele noch besser zu erreichen und
- die optimale für den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan empfohlene Maßnahmenkombination (Optimal-Szenario).

Die Ergebnisse des Prozesses wurden im vorliegenden Umwelt- und Erläuterungsbericht dokumentiert. Zum Entwurf des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes und zum Umwelt- und Erläuterungsbericht wurden Stellungnahmen der breiten Öffentlichkeit, der politischen Parteien, der Nachbarländer Tirol, Baden-Württemberg, Bayern, Fürstentum Liechtenstein, Kanton St. Gallen, Kanton Graubünden sowie des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft eingeholt. Während des Prozesses wurden Zwischenergebnisse auf der Homepage des Landes Vorarlberg, www.vorarlberg.at/abfallwirtschaftsplan veröffentlicht.

Das Ergebnis dieses Prozesses ist ein fachlicher Entwurf zum Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan. Dieser wird der Vorarlberger Landesregierung als Empfehlung zur Beschlussfassung weitergeleitet. Mit dem politischen Beschluss entsteht der endgültige Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan 2006. Danach wird die Entscheidung bekannt gegeben und in einer zusammenfassenden Erklärung gem. Artikel 9 der SUP-Richtlinie begründet.

Nach Beschluss des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes und parallel zu seiner Umsetzung wird das Monitoring gem. Artikel 10 der SUP-Richtlinie durchgeführt. Dabei soll u. a. festgestellt werden, mit welchen erheblichen Umweltauswirkungen der Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan tatsächlich verbunden ist, um gegebenenfalls Abhilfemaßnahmen setzen zu können (s. a. Monitoringvereinbarungen in Kapitel 15, Seite 177).



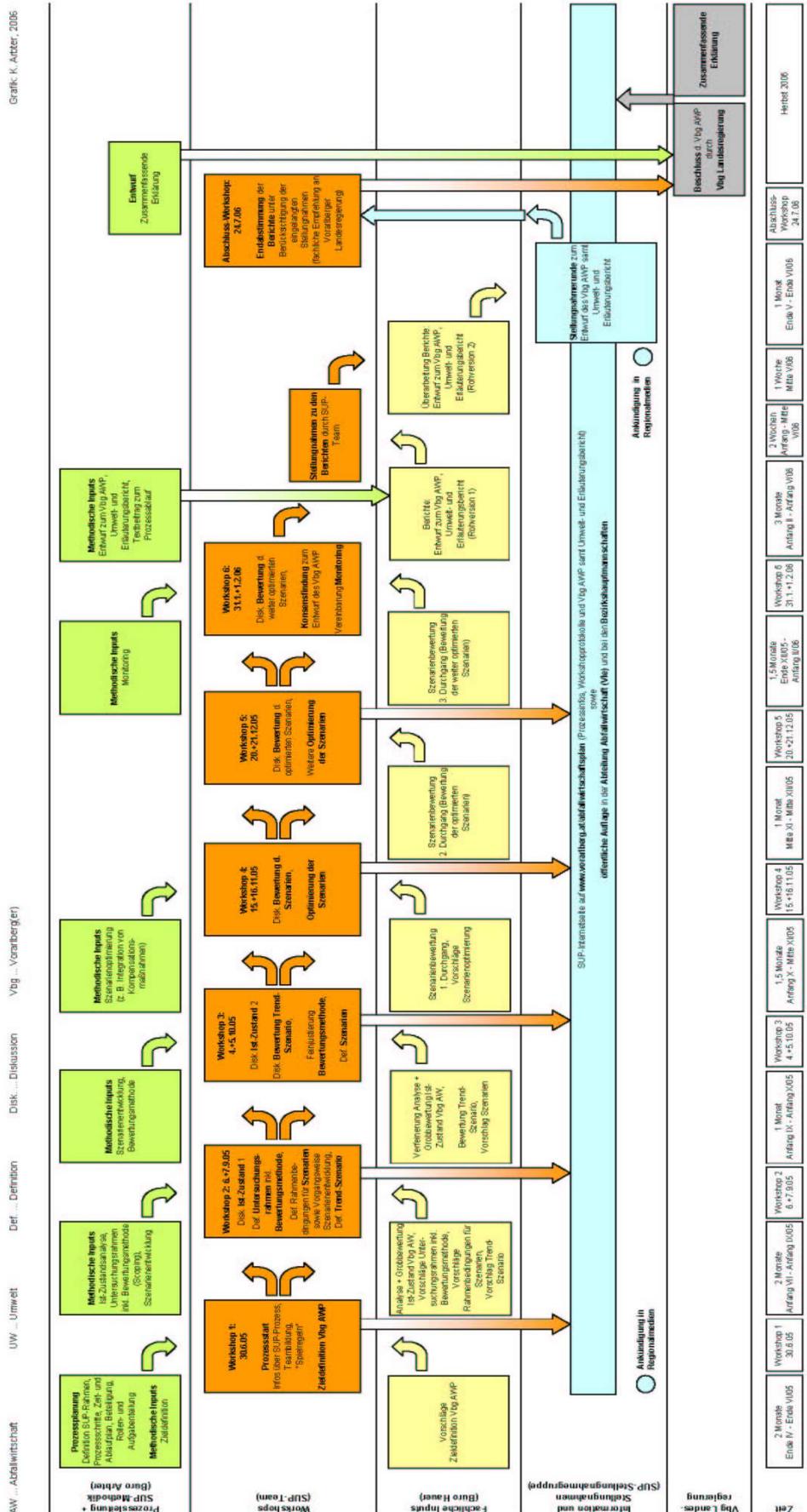
Legende: WK = Wirtschaftskammer IV = Industriellenvereinigung
 AK = Arbeiterkammer LWK = Landwirtschaftskammer
 BMLFUW = Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft

Abb. 1: Organisation des SUP-Prozesses

Quelle: K. Arbter

3.3 Ablauf des SUP-Prozesses

2. Fortschreibung des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplans (Vbg AWP) inkl. Strategischer Umweltprüfung (SUP) - Ablaufdiagramm



Grafik: K. Antner, 2006

AW ... Umwelt

Def ... Definition

Disk ... Diskussion

Vbg ... Vorarlberger

4 Rechtliche Grundlagen für die Erstellung von Abfallwirtschaftsplänen

In Teil 1 – *Ist-Zustand 2004/05 samt Grobbewertung* wird ein detaillierter Überblick über die rechtlichen Rahmenbedingungen für die Abfallwirtschaft gegeben. Hier werden nun die für die Erstellung eines Abfallwirtschaftsplanes wichtigsten Rechtsmaterien dargestellt.

4.1 EU-rechtliche Vorgaben

Die Pflicht zur Erstellung von Abfallwirtschaftsplänen ist durch Art 7 Abs 1 der Abfallrahmenrichtlinie (RL 75/442/EWG) EU-rechtlich vorgegeben. Die Abfallwirtschaftsplanung dient danach der Verwirklichung der Ziele der Art 3, 4 und 5 der Abfallrahmenrichtlinie. Die von den Mitgliedstaaten benannte(n) zuständige(n) Behörden haben zu diesem Zweck so bald wie möglich einen oder mehrere Abfallwirtschaftspläne zu erlassen. Diese Pläne umfassen insbesondere:

- Art, Menge und Ursprung der zu verwertenden oder zu beseitigenden Abfälle
- allgemeine technische Vorschriften
- besondere Vorkehrungen für bestimmte Abfälle
- geeignete Flächen für Deponien und sonstige Beseitigungsanlagen

Gemäß Art 7 Abs 3 der Abfallrahmenrichtlinie können die Mitgliedstaaten die erforderlichen Maßnahmen ergreifen, um - im Rahmen der EG-Abfallverbringungsverordnung - das Verbringen von Abfällen, das ihren Abfallwirtschaftsplänen nicht entspricht, zu unterbinden.

Art 7 Abs 1 der Abfallrahmenrichtlinie, der die Pflicht zur Erstellung der Abfallbewirtschaftungspläne enthält, verweist auf Art 5 der Abfallrahmenrichtlinie. Dort sind die Prinzipien der Entsorgungsautarkie, der entstehungsortsnahen Beseitigung und der Beseitigung in geeigneten Beseitigungsanlagen unter Einsatz von Methoden und Technologien, die ein hohes Gesundheits- und Umweltschutzniveau gewährleisten, festgelegt.

Art 5 Abs 1 Abfallrahmenrichtlinie verpflichtet die Mitgliedstaaten zu Maßnahmen, um ein integriertes und angemessenes Netz von Beseitigungsanlagen zu errichten, das es der Gemeinschaft insgesamt erlaubt, die Entsorgungsautarkie zu erreichen und es jedem einzelnen Mitgliedstaat ermöglicht, die Autarkie anzustreben. Die geographischen Gegebenheiten oder der Bedarf an besonderen Anlagen für bestimmte Abfallarten sind dabei zu berücksichtigen. Die Entsorgungsautarkie der Gemeinschaft ist demnach ein notwendiges Ziel, die Entsorgungsautarkie im Mitgliedstaat ein zulässiges, anzustrebendes Planungsziel.

Gemäß Art 5 Abs 2 Abfallrahmenrichtlinie muss es dieses Netz darüber hinaus gestatten, dass die Abfälle in einer der am nächsten gelegenen geeigneten Beseitigungsanlagen unter Einsatz von Methoden und Technologien beseitigt werden, die am geeignetsten sind, ein hohes Niveau des Gesundheits- und Umweltschutzes zu gewährleisten.

Die genannten Artikel bleiben auch in der Version eines Überarbeitungsvorschlages der Richtlinie vom Dezember 2005 unverändert bestehen.

4.2 Bundes- und landesrechtliche Vorgaben

Gemäß § 8 Abfallwirtschaftsgesetz 2002 (BGBl Nr 102/2002 idgF) hat der Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft - unbeschadet der den Ländern zustehenden Planungsbefugnisse - einen Bundes-Abfallwirtschaftsplan zu erstellen und zu veröffentlichen und längstens alle fünf Jahre fortzuschreiben (siehe zuletzt Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2006).

Gemäß § 5 Abs 1 Vorarlberger Abfallwirtschaftsgesetz (LGBl Nr 1/2006) hat die Landesregierung zur Verwirklichung der Ziele und Grundsätze einen Abfallwirtschaftsplan zu erstellen.

Der Abfallwirtschaftsplan hat insbesondere zu enthalten:

- a) eine Bestandsaufnahme zu Art, Menge und Ursprung der nicht gefährlichen Abfälle (Abfallaufkommen),
- b) eine Bestandsaufnahme zu Abfallbehandlungsanlagen, soweit eine Pflicht des Landes oder der Gemeinden zur Vorsorge für deren Bereitstellung besteht,
- c) eine Prognose der Entwicklung des Abfallaufkommens und
- d) mögliche Maßnahmen zur Erreichung der Ziele und Grundsätze.

5 Umsetzungsrelevante Strukturen der Vorarlberger Abfallwirtschaft

Hiezu ist eingangs festzuhalten, dass in der Vorarlberger Abfallwirtschaft traditionell eine sehr intensive Zusammenarbeit zwischen den Gemeinden, dem Gemeindeverband für Abfallwirtschaft und Umweltschutz, der Wirtschaftskammer Vorarlberg, der Abfallwirtschafts-Unternehmen und dem Land herrscht. Bereits seit der Realisierung des Vorarlberger Abfallwirtschaftskonzeptes 1988 werden Synergien durch die gemeinsame Behandlung von kommunalen Siedlungsabfällen und Gewerbeabfällen in Vorarlberg genutzt. Dies hat zu einer besonders erfolgreichen Nutzung von Synergieeffekten sowie zu einer erweiterten Bestands- und Beseitigungsgarantie für alle Beteiligten geführt. Bei der Umsetzung der abfallwirtschaftlichen Aufgaben galt und gilt als Richtlinie: „So dezentral wie möglich, so zentral wie ökologisch und ökonomisch notwendig, soviel privatwirtschaftlicher Wettbewerb wie möglich und nur soviel öffentliche Hand wie erforderlich, um die Ziele und Grundsätze der Abfallwirtschaft entsprechend den Vorgaben des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes umzusetzen.“

Die ordnungsgemäße Abwicklung der umsetzungsrelevanten Aufgaben zur Erreichung der abfallwirtschaftlichen Ziele und Grundsätze erfolgt im Wesentlichen auf fünf Ebenen, nämlich der Haushalte sowie der Industrie- und Gewerbebetriebe (inkl. Abfallwirtschafts-Unternehmen), der Gemeinden, des Gemeindeverbandes für Abfallwirtschaft und Umweltschutz (Umweltverband) sowie des Landes Vorarlberg.

Um eine ökologisch und ökonomisch vertretbare Abfallbewirtschaftung umzusetzen, sind die erforderlichen und notwendigen Maßnahmen in einem integrierten Systemgefüge zusammenzufassen, damit Synergieeffekte auch den gewünschten Erfolg bringen. Insbesondere müssen die erforderlichen Maßnahmen von allen Beteiligten auf den unterschiedlichen Ebenen akzeptiert und schließlich akkordiert durchgeführt werden.

Die erste Ebene bilden die Haushalte. Auf dieser Ebene liegt der Schlüssel zum Erfolg, da es zur Umsetzung von abfallwirtschaftlichen Maßnahmen dringend erforderlich ist, eine hohe Akzeptanz und Bürgerbeteiligung für das Thema Abfallwirtschaft im Allgemeinen zu erhalten. Das umweltbewusste Verhalten beim Erwerb von Produkten, den sinnvollen und schonenden Gebrauch von Rohstoffen bzw. Produkten und die sachgerechte Durchführung der Trennung sowie die Bereitstellung für die getrennte Sammlung muss als Aufgabe der gesamten Bevölkerung verstanden werden. Dies ist für alle weiteren Ebenen, wo Menschen tätig sind, außerordentlich wichtig.

Die Ebene der Industrie-, Gewerbe- und Handelsbetriebe gilt als der überwiegende Abfallverursacher. Grundsätzlich ist jeder Betrieb, bei dessen Produktion nicht verwertbare Abfälle entstehen, für eine umweltgerechte und gesetzeskonforme Beseitigung seiner Abfälle selbst verantwortlich. Einerseits hat jeder Betrieb dafür Sorge zu tragen, dass bei der Produktion die Rohstoffe möglichst geschont werden, andererseits, dass in ihrem betriebspezifischen Bereich Abfälle getrennt erfasst und nach Möglichkeit einer stofflichen Verwertung innerhalb des Betriebes zugeführt werden. Die betrieblichen Abfallwirtschaftskonzepte sollten als innerbetriebliches Umweltmanagementinstrument eingesetzt werden, um die innerbetriebliche Abfallwirtschaftssituation stetig zu verbessern.

Die nächste Strukturebene der Vorarlberger Abfallwirtschaft wird von den 96 Gemeinden gebildet. Hauptaufgabe der Gemeinden ist es dafür zu sorgen, dass die im Gemeindegebiet anfallenden Hausabfälle und sperrigen Hausabfälle abgeführt werden. Dies erfolgt derzeit

teilweise über die Altstoff Recycling Austria AG bzw. deren Branchenrecyclinggesellschaften. Weiters haben die Gemeinden dafür zu sorgen, dass entsprechende Anlagen zur Behandlung von Grünabfällen vorhanden sind. Diese Verpflichtungen können natürlich auch an Dritte weitergegeben werden. Damit die Aufgaben ordnungsgemäß erfüllt werden, ist von den Gemeinden eine verursachergerechte Abfallgebührengestaltung vorzusehen. Schließlich haben die Gemeinden bei Bedarf, jedoch mindestens zweimal jährlich eine getrennte Sammlung (Abgabemöglichkeit für Problemstoffe) durchzuführen bzw. durchführen zu lassen, für deren Sammlung (Rücknahme) in der Gemeinde nicht anderweitig Vorsorge getroffen ist. Auch die Öffentlichkeitsarbeit und Abfallberatung hat dabei ihren fixen Platz.

Die Gemeinden haben sich zur Wahrnehmung regionaler Aufgaben entschlossen, nach § 93 des Vorarlberger Gemeindegesetzes einen gemeinsamen Gemeindeverband für Abfallwirtschaft und Umweltschutz (Umweltverband) zu bilden. In diesem Verband sind alle 96 Gemeinden zusammengeschlossen. Der Gemeindeverband für Abfallwirtschaft und Umweltschutz (Umweltverband) hat als Träger von Privatrechten für die Gemeinden die abfallwirtschaftlichen Maßnahmen zur bestmöglichen Entsorgung von Altstoffen, Problemstoffen und Hausabfällen, die Öffentlichkeitsarbeit zur Abfallvermeidung und Abfalltrennung, die Schulung von Abfallberatern sowie ein Mitwirkungsrecht bei der langfristigen Abfallplanung zu besorgen.

Die oberste organisatorische Strukturebene in der Vorarlberger Abfallwirtschaft bildet die Vorarlberger Landesregierung, wobei die Hauptaufgabe darin besteht, eine ökologisch und ökonomisch geordnete umweltschonende und nachhaltige Abfallbewirtschaftung für ganz Vorarlberg zu sichern und umzusetzen. Die Aufgaben der Landesregierung bestehen im Wesentlichen darin, die abfallwirtschaftlichen Rahmenbedingungen für Vorarlberg im Bereich der nicht gefährlichen Abfälle aus Haushalten sowie Industrie und Gewerbe vorzugeben. Neben diesen gestalterischen Aufgaben hat das Land dafür zu sorgen, dass geeignete Einrichtungen für die Beseitigung der im Landesgebiet anfallenden nicht gefährlichen Siedlungsabfällen, die der getrennten Abfuhr unterliegen, zur Verfügung stehen. Die Erlassung und Koordination von Maßnahmen (z.B. Verordnungen) als landesweite Regelung zur Sicherstellung einer ökologisch und ökonomisch sinnvollen dem Stand der Technik entsprechenden Abfallbewirtschaftung, sämtliche Aufgaben des Vollzuges, der Information und Beratung, der Öffentlichkeitsarbeit, der fachlichen Unterstützung der Gemeinden und des Gemeindeverbandes für Abfallwirtschaft und Umweltschutz (Umweltverband) sowie der Industrie- und Gewerbetreibenden runden das Aufgabenfeld ab.

Die operative Tätigkeit wird teilweise von Gemeinden selbst, größtenteils jedoch von Abfallwirtschaftsunternehmen durchgeführt. Diese stehen größtenteils im privaten Eigentum, ein Unternehmen steht indirekt im Eigentum des Landes Vorarlberg.

Unternehmen im Eigentum des Landes haben bei der Erfüllung öffentlich rechtlicher Aufgaben hinsichtlich Transparenz und Vorbildwirkung eine sensible Position, da das Land in diesem Fall zugleich Eigentümer und Behörde ist.

6 Grundsätze, Prinzipien und Ziele des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes sowie deren Berücksichtigung

6.1 Grundsätze, Prinzipien und Ziele

Aus gesetzlichen Vorgaben z. B. internationalen Konventionen, EU-Richtlinien, österreichischen oder Vorarlberger Gesetzen und aus politischen Beschlüssen, z. B. Konzepten oder Strategien wurden die für den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan relevanten Ziele einschließlich der relevanten Umweltziele gemäß SUP-Richtlinie Anhang I e herausgefiltert.

In den folgenden Tabellen sind die Ziele zusammengestellt. In der ersten Spalte sind sie in Anlehnung an die bestehenden gesetzlichen Vorgaben oder politischen Beschlüsse allgemein formuliert. In der zweiten Spalte sind die zugehörigen Quellen angeführt. In der dritten Spalte ist die Verbindlichkeit vermerkt – "G" für rechtliche Vorgabe, "P" für politischen Beschluss. In der vierten Spalte ist angeführt, ob das Ziel abfallwirtschaftliche (Awi), umweltbezogene (U), soziale (S) oder wirtschaftliche Belange (W) betrifft. In der fünften Spalte wird der Bezug zu den jeweils betroffenen Schutzgütern gemäß SUP-Richtlinie, Anhang I f hergestellt. In der sechsten Spalte werden die eher allgemein formulierten Ziele aus den rechtlichen oder politischen Vorgaben für die Vorarlberger Abfallwirtschaft teilweise konkretisiert (→"Zieldefinition").

Der Systematik des Vorarlberger Abfallwirtschaftskonzeptes 1999 – 1. Fortschreibung
folgend sind die Ziele untergliedert in

- Grundsätze
- Prinzipien
- Ziele.

Grundsätze, Prinzipien, Ziele	Quelle	Verbindlichkeit	betrifft	Schutzgut	Zieldefinition
Grundsätze					
<p>Grundsatz der Abfallvermeidung Abfälle vermeiden heißt, danach trachten, dass Abfallmengen und insbesondere deren Schadstoffgehalte erst gar nicht entstehen oder so gering als möglich gehalten werden (qualitative und quantitative Abfallvermeidung). Die Lebensdauer von Produkten soll möglichst so lange sein, wie dies ökologisch sinnvoll ist.</p> <p>Die Abfallmengen sind so gering wie möglich zu halten</p> <p>Die Schadstoffgehalte der Abfälle sind so gering wie möglich zu halten</p> <p>Abfallentgiftung - Die Schadstoffentfrachtung der Abfälle hat sowohl in Haushalts- als auch im Industrie- und Gewerbebereich einerseits durch sparsame Verwendung von gefährlichen Stoffen und andererseits durch getrennte Erfassung und Entsorgung von gefährlichen Abfällen (Problemstoffen) zu erfolgen</p>	<p>V AWK 1999 + Ergänzung SUP, Alpenkonvention Art.2(2), Thematische Strategie Abfallvermeidung und -recycling</p> <p>EU-RL Abfälle Art 3; AWG § 1</p> <p>EU-RL Abfälle Art 3; AWG § 1</p> <p>V AWK 1999</p>	<p>P, G</p> <p>G</p> <p>G</p> <p>P</p>	<p>Awi, S, U</p> <p>Awi, S, U</p> <p>Awi, S, U</p> <p>Awi, S, U</p>	<p>Wasser, Luft, Boden, Landschaft, Flora, Fauna, Klima, Gesundheit</p>	<p>Senken oder zumindest Stabilisierung der Abfallmengen (Summe aus Restabfall und Altstoffen) auf dem derzeitigen Stand (2004: ca. 160.000t).</p>
<p>Abfallverwertung</p> <p>Nicht vermeidbare Abfälle sind so gut als möglich stofflich zu verwerten, soweit dies ökologisch vorteilhaft und ökonomisch verhältnismäßig ist. Produkte sind so zu gestalten, dass sie bestmöglich verwertbar sind. Das umfasst sowohl Inhaltsstoffe als auch die Trennbarkeit verschiedener Werkstoffe.</p> <p>Abfälle sind zu verwerten, soweit dies ökologisch zweckmäßig und technisch möglich ist und die dabei entstehenden Mehrkosten im Vergleich zu anderen Verfahren der Abfallbehandlung nicht unverhältnismäßig sind und ein Markt für die gewonnenen Stoffe oder die gewonnene Energie vorhanden ist oder geschaffen werden kann (Abfallverwertung).</p> <p>eine den besonderen topographischen, geologischen und klimatischen Bedürfnissen des Alpenraumes angepasste Abfall- erfassung, -verwertung und -entsorgung</p>	<p>Thematische Strategie Abfallvermeidung und -recycling</p> <p>V AWK 1999 + Anpassung durch SUP</p> <p>EU-RL Abfälle Art 3; AWG § 1 (2) Z 2</p> <p>Alpenkonvention Art. 2(2)</p>	<p>P</p> <p>P</p> <p>G</p> <p>G</p>	<p>Awi, S, U</p>	<p>Wasser, Luft, Boden, Lärm, Landschaft, Flora, Fauna, Sachw Ressourcen, Klima</p>	<p>Halten der hohen Verwertungsquote und der Erfassungsquote von Problemstoffen, Erreichen einer hohen Altstoffqualität, thermische Verwertung von stofflich nicht sinnvoll verwertbaren Abfällen mit möglichst hohem Nutzungsgrad.</p>
<p>Abfallbeseitigung</p> <p>Jene Abfälle, die schlussendlich nicht vermeidbar und nicht verwertbar sind, sind umweltschonend und möglichst reaktionsarm bzw konditioniert abzulagern. War bisher die Deponierung von Abfällen das wesentliche Standbein, so wird künftig unter Berücksichtigung der geltenden Rechtslage die mechanisch-biologische sowie die thermische Behandlung von Teilfraktionen unumgänglich</p> <p>Nach Maßgabe der Ziffer 2 nicht verwertbare Abfälle sind je nach ihrer Beschaffenheit durch biologische, thermische, chemische oder physikalische Verfahren zu behandeln. Feste Rückstände sind möglichst reaktionsarm und ordnungsgemäß abzulagern (Abfallbeseitigung).</p> <p>eine den besonderen topographischen, geologischen und klimatischen Bedürfnissen des Alpenraumes angepasste Abfall -erfassung, -verwertung und -entsorgung</p>	<p>V AWK 1999</p> <p>EU-RL Abfälle Art 3; AWG § 1 (2) Z 3</p> <p>Alpenkonvention Art. 2(2) samt Bodenschutzprotokoll Art. 7, 17</p>	<p>P</p> <p>G</p> <p>G</p>	<p>Awi, U</p>	<p>Wasser, Luft, Boden, Lärm, Landschaft, Flora, Fauna, Klima</p>	-
<p>Vorsorge für die Bereitstellung von Einrichtungen Das Land hat dafür zu sorgen, dass geeignete Einrichtungen für die Beseitigung der im Landesgebiet anfallenden nicht gefährlichen Siedlungsabfälle, die der Systemabfuhr unterliegen, sowie des nicht gefährlichen Bodenaushubs und der Baurestmassen zur Verfügung stehen</p>	<p>EU-RL Abfall Art 5(1); VAWG 2005 §12</p>	<p>G</p>	<p>Awi, W</p>		<p>Sicherstellen ausreichender Entsorgungskapazitäten in zumutbarer Nähe.</p>
<p>Grundsatz der regionalen Entsorgungssicherheit Auf Grund eines bestehenden integrierten Netzes von Behandlungs-, Verwertungs- und Entsorgungsanlagen insbesondere im Bereich der nicht gefährlichen Abfälle ist danach zu trachten, dass all jene Abfälle, die im Lande dem Stand der Technik entsprechend behandelt und entsorgt werden können, auch im Land bleiben. Dies schließt auch die Nutzung sinnvoller Möglichkeiten der bundes- und landesgrenzüberschreitenden Zusammenarbeit bei bestimmten Stoffgruppen ein. Wesentlich ist die bestmögliche Erhaltung der Wertschöpfung sowie der Entsorgungssicherheit in Vorarlberg.</p>	<p>V AWK 1999 + Anpassung durch SUP</p>	<p>P</p>	<p>Awi, W, S</p>		<p>Nach Möglichkeit Nutzung von Anlagen in der Region.</p>

Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan - 2. Fortschreibung
 Teil 2 Umwelt- und Erläuterungsbericht

Grundsätze, Prinzipien, Ziele	Quelle	Verbindlichkeit	betrifft	Schutzgut	Zieldefinition
Prinzipien					
<p>Vorsorgeprinzip</p> <p>Vermeiden von Verschmutzung an der Quelle.</p> <p>Die Abfallwirtschaft ist danach auszurichten, dass schädliche oder nachteilige Einwirkungen auf Mensch, Tier und Pflanze, deren Lebensgrundlagen und deren natürliche Umwelt vermieden oder sonst das allgemeine menschliche Wohlbefinden beeinträchtigende Einwirkungen so gering wie möglich gehalten werden,</p> <p>Dieses Prinzip soll bezwecken, dass schädliche und nachteilige Einwirkungen auf die natürliche Umwelt als Lebensgrundlage von Mensch, Tier und Pflanze möglichst gar nicht oder nur in unbedingt erforderlichem Umfang entstehen</p>	<p>EU-RL Abfälle Art 3 AWG § 1 (1)</p> <p>V AWK 1999</p>	<p>G</p> <p>G</p> <p>P</p>	<p>Aw, W, U</p>	<p>Wasser, Luft, Boden, Lärm, Landschaft, Flora, Fauna, Sachw. Ressourcen, Klima, Biodiv, Gesundheit</p>	
<p>Verursacherprinzip</p> <p>Da die direkte Verumlagerung von Kosten am ehesten dem Verursacher die Kostbarkeit eines Gutes veranschaulichen, hat er selbst jeweils für sein Handeln die finanzielle Belastung zu tragen</p> <p>Die Kosten für die Inanspruchnahme der Umwelt müssen vom Verursacher getragen werden</p>	<p>V AWK 1999</p> <p>EU-RL Abfall Art 15</p>	<p>P</p> <p>G</p>	<p>W, S</p>	<p>Sachwerte, sozialer Friede</p>	
<p>Prinzip der Nähe</p> <p>Hier ist danach zu trachten, dass die Lösungssuche so nahe wie möglich an der Quelle des Problems anzusetzen hat. Eigenständige Lösungen im Nahbereich erhöhen die Akzeptanz für die Lösungsansätze und verhindern unnötige Transportleistungen.</p> <p>Abfälle sind in einer der am nächsten gelegenen Entsorgungsanlagen zu behandeln</p>	<p>V AWK 1999</p> <p>EU-RL Abfälle Art 5 (2)</p>	<p>P</p> <p>G</p>	<p>Aw, W, U, S</p>	<p>Luft, Lärm, Klima, Flora, Fauna, Bevölkerung</p>	<p>Reduktion der Gesamt-km-Leistung</p>
<p>Kooperationsprinzip</p> <p>Darunter ist nicht nur die Zusammenarbeit in Angelegenheiten der kommunalen und gewerblichen Abfallwirtschaft zum Zwecke der Nutzung von Synergieeffekten zu verstehen, sondern auch die grenzüberschreitende nationale und internationale Zusammenarbeit zur gemeinsamen Nutzung bzw. Auslastung von bereits bestehenden Abfallbehandlungsanlagen, sofern dies ökologisch und ökonomisch Sinn macht.</p>	<p>V AWK 1999</p>	<p>P</p>	<p>W, U, S</p>		<p>Bessere Ausnutzung bestehender Anlagekapazitäten im Nahbereich hat Vorrang vor der Errichtung neuer Anlagen. Verbesserte grenzüberschreitende Zusammenarbeit (Organisation und Umsetzung).</p>
<p>Subsidiaritätsprinzip</p> <p>Dieser Ansatz bezweckt die Lösung einer Aufgabe auf möglichst tiefer Organisationseinheit. Was auf der jeweils niedrigeren Ebene der abfallwirtschaftlich relevanten Struktur gelöst werden kann, soll nicht übergeordneten Ebenen zugeteilt werden.</p>	<p>V AWK 1999</p>	<p>P</p>	<p>S</p>		<p>Bei biogenem Abfall Kreislaufführung in möglichst kleinen Einheiten (Eigenkompostierung, landwirtschaftliche Verwertung, kommunale Anlagen, etc.).</p>
<p>Prinzip der Verhältnismäßigkeit</p> <p>Dieses allgemeine Prinzip soll dazu beitragen, dass einseitig übertriebene Belastungen oder Lösungen hintangehalten werden, um eine regional und sozial gerechte Verteilung von Belastungen zu erreichen.</p>	<p>V AWK 1999 + Ergänzung SUP</p>	<p>P</p>	<p>U, W, S</p>		<p>Vereinheitlichung der Gebührensyste unter den Gemeinden. Sichern von Transparenz und Verursachergerechtigkeit bei den Gebühren.</p>
<p>Prinzip der ganzheitlichen Betrachtung</p> <p>Sektorale Einzelmaßnahmen führen besonders im Abfallwirtschafts- und Umweltbereich oft nicht zu den gewünschten Lösungen. Aus diesem Grund ist eine gesamthafte Betrachtungsweise unter Berücksichtigung der sachlichen Zusammenhänge erforderlich.</p>	<p>V AWK 1999</p>	<p>P</p>	<p>U, W, S</p>		<p>Synergieeffekte zwischen Gewerbe- und kommunalen Abfällen optimieren</p>
<p>Effizienzprinzip</p> <p>Grundsatz der Sparsamkeit, Wirksamkeit und Zweckmäßigkeit.</p> <p>Alle Organe des Bundes, der Länder und Gemeinden haben ein hohes Maß an Wirksamkeit anzustreben und sind verpflichtet, im Sinne der Sparsamkeit, Wirtschaftlichkeit und Zweckmäßigkeit zu handeln. Sie sind weiters im Rahmen ihres gesetzmäßigen Wirkungsbereiches zur wechselseitigen Hilfeleistung verpflichtet (Amtshilfe).*</p>	<p>Bundesverfassung Verfassungskonvent</p>	<p>G</p> <p>P</p>	<p>W, S</p>	<p>Sachwerte Kosten</p>	<p>Neben Kosten- auch Ressourcen- und Energieeffizienz. Steigerung von Behandlungskosten für Deponiesickerwässer vermeiden (Stabilisierung der Kosten für die Sickerwasserbehandlung/-entsorgung).</p>

Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan - 2. Fortschreibung
Teil 2 Umwelt- und Erläuterungsbericht

Grundsätze, Prinzipien, Ziele	Quelle	Verbindlichkeit	betrifft	Schutzgut	Zieldefinition
Ziele					
<p>Schutz der Umweltmedien und Klimaschutz</p> <p>die Emissionen von Luftschadstoffen und klimarelevanten Gasen so gering wie möglich halten - Kyoto-Reduktionsziel von 13%</p> <p>Leitziel für eine Nachhaltige Entwicklung ist quantitativer und qualitativer Schutz von Boden, Wasser, und Luft, sowie die Erreichung des nationalen Reduktionsziels von minus 13% klimarelevanter Gase gemäß dem Kyoto-Protokoll.</p> <p>Zur Vermeidung der Kontamination von Böden sowie zur umweltverträglichen Vorbehandlung, Behandlung und Ablagerung von Abfällen und Reststoffen sind Abfallkonzepte zu erstellen und umzusetzen.</p>	<p>Kyoto-Protokoll iV. mit EU-Lastenverteilung sowie AWG § 1 (1) Z 2</p> <p>Österr. Nachhaltigkeitsstrategie Min.R-Beschluss</p> <p>Bodenschutzprotokoll zur Alpenkonvention Art. 17(2)</p>	<p>G</p> <p>P</p> <p>G</p>	<p>U</p>	<p>Wasser, Luft, Boden, Landschaft, Flora, Fauna, Sachw. Ressourcen, Klima, Gesundheit</p>	<p>Emissionen von Luftschadstoffen und klimarelevanten Gasen so gering wie möglich zu halten oder z.B. durch Verringerung von Verkehr, Reduktion der Feinstaub-, Methan- und NOx-Emissionen, weitgehende Vermeidung von Belästigung und Gesundheitsbeeinträchtigung durch abfallwirtschaftliche Betriebsanlagen (z.B. Lärm).</p>
<p>Ressourcen (Rohstoffe, Wasser, Energie, Landschaft, landwirtschaftliche Kulturen, Flächen, Deponievolumen) schonen</p>	<p>AWG § 1 (1) Z 3, Thematische Strategie Abfallvermeidung und -recycling</p>	<p>G, P</p>	<p>U, W</p>	<p>Boden, Landschaft, Wasser, Biodiv. Flora, Fauna, Kulturelles Erbe</p>	<p>Beibehalten bzw. Verbesserung des Wirkungsgrades bei der Energienutzung, Abwärmenutzung, Reduzierung des abgelagerten Abfallvolumens, Schonung von Schutzgebieten und hochwertigen Biotopen.</p>
<p>Gefährdungspotential gering halten</p> <p>bei der stofflichen Verwertung sollen die Abfälle oder die aus ihnen gewonnenen Stoffe kein höheres Gefährdungspotential aufweisen als vergleichbare Primärrohstoffe oder Produkte aus Primärrohstoffen</p> <p>Es sollen nur solche Abfälle zurückbleiben, deren Ablagerung keine Gefährdung für nachfolgende Generationen darstellt.</p>	<p>AWG § 1 (1) Z 4</p> <p>AWG § 1 (1) Z 5</p>	<p>G</p> <p>G</p>	<p>U</p> <p>U</p>	<p>Gesundheit</p> <p>Boden, Landschaft, Wasser, Luft, Klima, Flora, Fauna, Gesundheit</p>	
<p>Verkehrssysteme optimieren</p> <p>Durch Innovation, Technologie und Infrastruktur sollen die umweltverträglichsten, ressourcenschonendsten, energieeffizientesten und sichersten Verkehrsarten forciert werden</p>	<p>Österr. Nachhaltigkeitsstrategie Min.R-Beschluss</p>	<p>P</p>	<p>W, U</p>	<p>Luft, Klima, Gesundheit</p>	<p>Durch Optimierung des Verkehrslogistikkonzeptes innerhalb des rechtlichen Rahmens sollen die umweltverträglichsten, ressourcenschonendsten, energieeffizientesten und sichersten Verkehrsarten forciert werden, Verringerung des Treibstoffverbrauchs für Abfalltransport</p>
<p>Zukunftsfähiger Lebensstil</p> <p>Lebensstile und die Konsumgewohnheiten in Richtung einer Nachhaltigen Gesellschaft zu verändern und einen Wertewandel zu einem weniger ressourcen- und energieintensiven Lebensstil zu forcieren.</p>	<p>Österr. Nachhaltigkeitsstrategie Min.R-Beschluss</p>	<p>P</p>	<p>U, S</p>	<p>Wasser, Luft, Boden, Lärm, Landschaft, Flora, Fauna, Ressourcen, Klima, Bevölkerung</p>	<p>Steuerung in Richtung Langlebigkeit, Veränderung in Richtung Nachhaltigkeit, Sensibilität und Information der Bevölkerung steigern</p>
<p>Ressourcenproduktivität</p> <p>Die Ressourcenproduktivität soll erhöht werden.</p>	<p>Österr. Nachhaltigkeitsstrategie Min.R-Beschluss</p>	<p>P</p>	<p>U, W</p>	<p>Wasser, Luft, Boden, Lärm, Landschaft, Flora, Fauna, Ressourcen, Klima</p>	

Legende: P ... Politischer Beschluss
G ... Gesetz, rechtliche Vorgabe
Awi ... Abfallwirtschaft
S ... Soziale Belange
U ... Umwelt
W ... Wirtschaft

Tab. 2: Grundsätze, Prinzipien und Ziele des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes

6.2 Art der Berücksichtigung der Ziele und der damit verbundenen Umwelterwägungen

Die Grundsätze, Prinzipien und Ziele sowie die damit verbundenen Umwelterwägungen wurden bei der Entwicklung des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes berücksichtigt, indem sie als Grundlage für den Szenarienvergleich dienten. Aus den Zielen wurden die Bewertungskriterien abgeleitet. Die Maßnahmen, die in der Bewertung am besten abschnitten und damit die Ziele am besten erreichten, wurden in den Entwurf zum Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan aufgenommen. Auf diese Weise wurden auch alle relevanten Umwelterwägungen bei der Ausarbeitung des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes berücksichtigt.

7 Systemgrenzen des Vorarlberger AWP

Der Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan umfasst alle in Vorarlberg anfallenden Abfälle, außer Altstoffe und gefährliche Abfälle aus Gewerbe und Industrie. Hinsichtlich der Altstoffe aus Gewerbe und Industrie wird festgehalten, dass biogene Abfälle im Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan mit betrachtet werden. Altstoffe aus Gewerbe und Industrie werden nicht betrachtet, weil

- dazu keine Daten vorliegen,
- das Land Vorarlberg auf Grund der kompetenzrechtlichen Lage dazu keine Regelungsmöglichkeiten hat und
- sich die Stoffströme kurzfristig verändern können und daher nicht langfristig planbar sind.

Gefährliche Abfälle aus Gewerbe und Industrie werden nicht betrachtet, weil die Kompetenz dafür beim Bund liegt.

Problemstoffe (gefährliche Abfälle aus Haushalten) werden – soweit sie im Kompetenzbereich der Gemeinden liegen – betrachtet. Dies umfasst im Entwurf zum Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan im Wesentlichen Maßnahmen zur qualitativen Abfallvermeidung.

An Altstoffen aus Gewerbe und Industrie werden in Vorarlberg große Mengen hantiert, die nicht in Vorarlberg angefallen sind, jedoch in Vorarlberg be- und verarbeitet werden. Diese Stoffe sind ebenfalls nicht Gegenstand des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes. Im Land anfallende Altstoffe aus Gewerbe und Industrie werden nur insofern in die Betrachtungen aufgenommen, als Auswirkungen auf die Menge und Zusammensetzung der Restabfälle aus Gewerbe und Industrie zu erwarten sind.

Innerhalb der Systemgrenzen behandelt werden die Abfallentstehung samt Abfallvermeidung sowie die Kette der Abfallbehandlung vom Transport ab der Entladestelle der Sammelfahrzeuge über Zwischenbehandlung(en) bis zur Verwertung bzw. Beseitigung. Die Abfallsammlung selbst, d.h. das Entleeren der Systembehälter bzw. das Mitnehmen der Säcke bis zur Entleerung des Sammelfahrzeuges ist nicht Teil des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes, da kommunale Siedlungsabfälle in den Kompetenzbereich der Gemeinden fallen.

Zur Sammlung von Systemabfällen laufen parallel zur Erstellung des Abfallwirtschaftsplanes Untersuchungen und Studien,⁵ deren Ergebnisse jedoch zum Teil bei Verfassen des Abfallwirtschaftsplanes noch nicht vorlagen. Es wurde jedoch Vorsorge getroffen, um dennoch später - nach Vorliegen der Ergebnisse aus den Untersuchungen zur Sammlung – diese mit dem Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan kombinieren zu können.

Konkret sind jene Bereiche des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes, welche innerhalb der Systemgrenzen liegen, in der folgenden Abbildung dargestellt. Die angegebenen Mengen sind die für das Jahr 2010 prognostizierten Mengen ohne Berücksichtigung von Vermeidungseffekten.

⁵ Die Fragen zur Abfallsammlung wurden in mehreren parallel zur SUP durchgeführten Studien behandelt

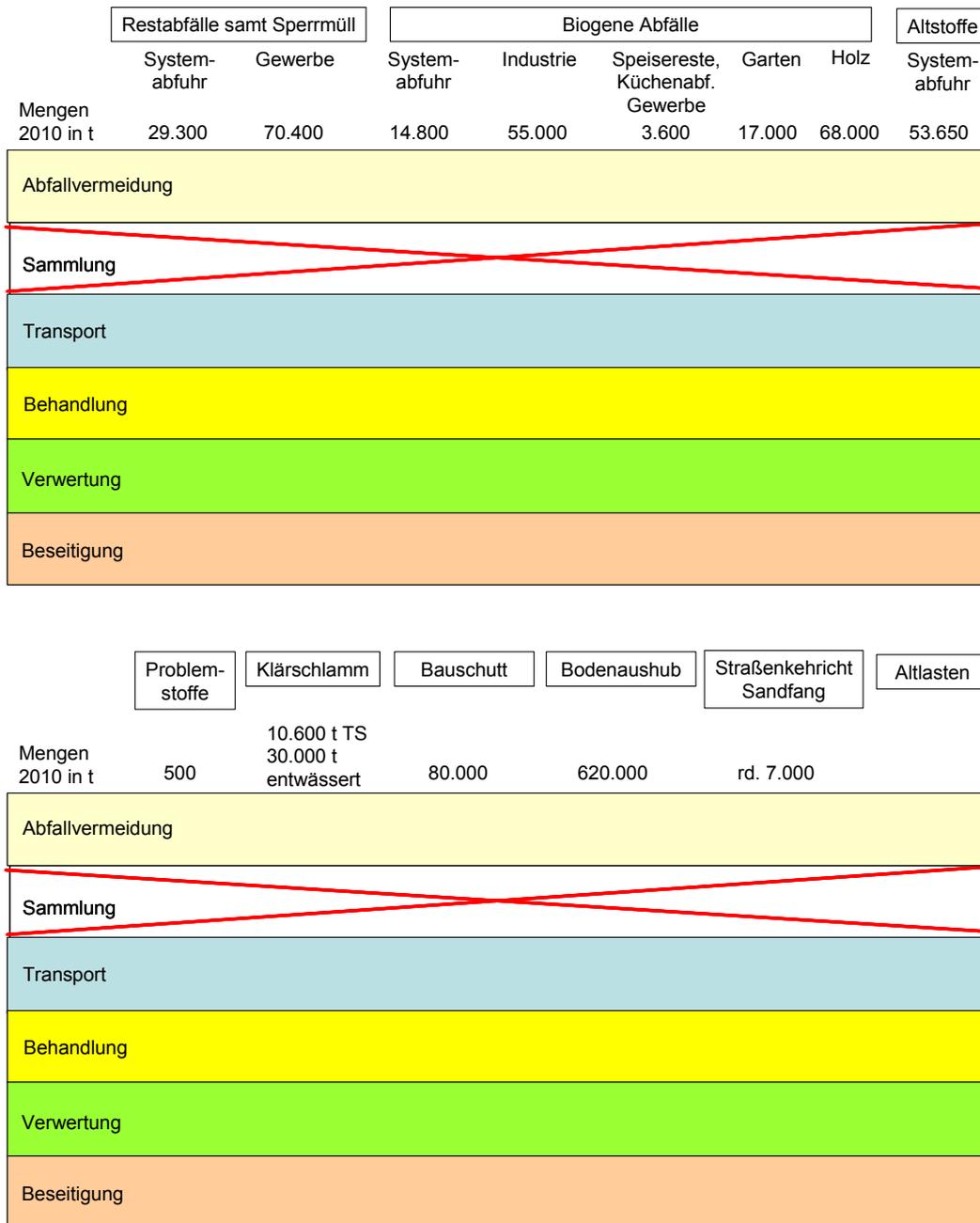


Abb. 2: Systemgrenzen

Zur Präzisierung der Systemgrenzen sind in der Folge Bereiche angeführt, die innerhalb der Systemgrenzen liegen und somit bewertet werden und Bereiche, die außerhalb der Systemgrenzen liegen und somit nicht bewertet werden. Die Aufzählung dient vor allem dazu, die Systemgrenzen anschaulich zu machen und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Bereich	Innerhalb der Systemgrenzen	Schnittstelle für Erweiterung vorgesehen	Außerhalb der Systemgrenzen
Abfallarten	<p>Alle Abfälle aus der Systemabfuhr</p> <ul style="list-style-type: none"> - Restabfall - Altstoffe samt <i>biogener Abfälle</i> <p>Problemstoffe (aus Haushalten)</p> <p>Restabfall aus Gewerbe / Industrie</p> <p>Alle <i>biogenen Abfälle</i></p> <p>Klärschlamm</p> <p>Straßenkehrschutt und Sandfang</p> <p>Deponierter Bauschutt, Abgelagerter Bodenaushub</p> <p>Altlasten</p>		<p>Altstoffe aus Gewerbe / Industrie</p> <p>Gefährliche Abfälle aus Gewerbe / Industrie</p> <p>Aufbereiteter und wieder verwendeter Bauschutt</p> <p>Vor Ort verwerteter Bodenaushub</p>
Sammlung		<p>Abfallsammlung und Transport bis zur Entleerestelle der Sammelfahrzeuge</p> <p>Sammelsysteme für Altstoffe und Restabfälle</p> <p>Sammlung von Altstoffen</p>	
Transport	<p>Transporte von Restabfällen von einer Entleerestelle der Sammelfahrzeuge zur Splittinganlage</p> <p>Transporte von Restabfällen von der Splittinganlage zu Beseitigung und thermischer Verwertung</p>		<p>Transport von Altstoffen</p> <p>Transport von Rückständen der Beseitigung wie Aschen, Schlacken</p> <p>Transport von Stoffen, die durch Abfälle substituiert wurden</p>
Abfallbehandlung – Verwertung	<p>Behandlung von <i>biogenen Abfällen</i>, von Klärschlamm</p>		<p>Verwertung von Altstoffen</p>
Abfallbehandlung – Beseitigung	<p>Beseitigung von Restabfällen</p> <p>Genutzte Energie</p> <p>Emissionen aus Verbrennungsprozessen samt Berücksichtigung durchschnittlich substituierter Energieträger</p> <p>Deponiegas</p> <p>Sickerwasser</p>		<p>Behandlung von Rückständen aus Verbrennungsprozessen wie Asche, Schlacke</p>
Sonstiges			<p>Umweltauswirkungen des Baus von Geräten und Anlagen</p> <p>Schaffung und Erhaltung von Verkehrs-Infrastruktur</p> <p>Transport substituierter Güter wie z.B. Energieträger</p>

Tab. 3: Beispielhafte Aufzählung von Tätigkeiten und Zuordnung, ob innerhalb oder außerhalb der Systemgrenzen

8 Ist-Zustand der Vorarlberger Abfallwirtschaft 2004/05 und aktuelle Entwicklungen

Der Ist-Zustand der Vorarlberger Abfallwirtschaft ist im Teil 1 - *Ist-Zustand 2004/2005 samt Grobbewertung* - detailliert dargestellt.

8.1 Abfallarten

Abfälle aus Haushalten

In Vorarlberg fielen im Jahr 2004 insgesamt 88.000 t Abfälle aus Haushalten an (Restabfälle, biogene Abfälle, Sperrgut, Altstoffe). Davon wurden etwa 63.000 t einer stofflichen Verwertung zugeführt. Die restlichen 25.000 t wurden zum überwiegenden Teil über die Splittinganlage in Lustenau mit anschließender thermischer Verwertung in der benachbarten Schweiz behandelt. Teilmengen wurden auch auf Deponien in Vorarlberg abgelagert.

Restabfälle

Im Jahr 2004 gelangte der Restabfall aus den Einzugsgebieten Unterland und Bregenzer Wald zur Splittinganlage in Lustenau. Dort werden die Abfälle in mehrere Fraktionen „gesplittet“:

- Eine heizwertreiche Fraktion dient nach einer weiteren Aufbereitung als Ersatzbrennstoff in der Zementherstellung. Sowohl die Aufbereitung als auch die Zementwerke befinden sich in der Schweiz.
- Eine zweite Fraktion wird mit am Standort Lustenau vorhandener Abwärme getrocknet und anschließend in Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA) in der Schweiz verbrannt. Es werden die Anlagen „KVA Buchs“, „KVA Weinfeld“, „KVA Bazenheid“ und „KVA Niederurnen“ in der Schweiz beliefert.
- Teilströme werden einer Verwertung zugeführt, insbesondere Metalle.
- Inerte Stoffe werden deponiert.

Die Verträge mit den Verbrennungsanlagen bestehen zwischen den jeweiligen Betreibern der Verbrennungsanlagen und der Fa. Häusle.

Restabfälle aus dem Einzugsgebiet Oberland werden auf der Deponie Böschistobel deponiert. Restabfälle aus der Entsorgungsregion Mittelberg werden im Müllheizkraftwerk (MHKW) Kempten thermisch verwertet.

Altstoffe

Im Rahmen der getrennten Sammlung wurden rd. 51.500 t an Altstoffen erfasst. Der Erfassungsgrad der verwertbaren Abfälle aus Haushalten (Altstoffe und biogene Abfälle) liegt insgesamt bei knapp 80 %. Am höchsten sind die Werte für Papier und Glas mit 93% und 94%. Insgesamt ist der Erfassungsgrad als sehr hoch zu bezeichnen.

Biogene Abfälle

Im Rahmen der Systemabfuhr wurden in Vorarlberg im Jahr 2004 mehr als 11.000 t biogener Abfälle gesammelt und einer entsprechenden Verwertung zugeführt. Davon waren 4.000 t Küchenabfälle und Speisereste aus dem Gewerbe (Sautrank). Weitere Mengen Strauchschnitt wurden ebenfalls erfasst und kompostiert.

Restabfälle aus Gewerbe und Industrie

An Restabfällen aus Gewerbe und Industrie fielen im Jahr 2004 rund 70.600 t an.

Problemstoffe und gefährliche Abfälle

Problemstoffe werden im Auftrag der Gemeinden getrennt erfasst. Im Jahr 2004 wurden rd. 500 t gesammelt. Die Erfassung von Daten hinsichtlich gefährlicher Abfälle liegt im Kompetenzbereich des Bundes. Mit dem bestehenden Erfassungssystem ist die Menge der in Vorarlberg anfallenden gefährlichen Abfälle derzeit nicht erhebbar.

Abfälle aus der Abwasserreinigung

In den Kläranlagen im Bundesland Vorarlberg fallen jährlich rund 9.000 t bis 10.000 t (Trockensubstanz) Klärschlämme an⁶. Dies entspricht bei einem üblichen Feuchtegehalt einer Masse von etwa 27.000 bis 30.000 t vor der Entwässerung.

Baurestmassen

In Vorarlberg sind 6 stationäre Aufbereitungsanlagen für Baurestmassen in Betrieb (Standorte Lustenau und Hohenems). In diesen Anlagen sowie in 7 mobilen Aufbereitungsanlagen wurden gemäß Angaben der Betriebe im Jahr 2004 etwa 70.000 t übernommen und gingen überwiegend in die Verwertung.

Neben Baurestmassen (Schlüsselnummer 31409) fallen noch ähnliche Abfälle wie Straßenaufbruch und Recycling-Beton an. Diese Materialien werden überwiegend verwertet und wieder als Baustoff eingesetzt.

Bodenaushub

An Bodenaushub wurden gemäß Angaben der Betreiber von Bodenaushubdeponien im Jahr 2004 etwa 620.000 t abgelagert. Die für Zwecke der Verwertung eingesetzten Mengen, z.B. Bodenverbesserungsmaßnahmen bzw. Geländeanpassungen, sind in diesen Mengen ebenfalls enthalten. Für Rekultivierungen, Begrünungen, Substratherstellung und ähnliche Anwendungen verwendeter Bodenaushub ist in den angeführten Mengen nicht enthalten.

Straßenkehrsicht und Sandfanginhalte

Die Größenordnung des derzeitigen landesweiten Aufkommens von Straßenkehrsicht und Sandfangrückständen liegt ungefähr zwischen 7.000 und 10.000 t/a, davon entfallen rund 5.000 t auf Straßenkehrsicht, 1.000 – 2.000 t auf Sandfangrückstände und rund 800 t auf Abfälle aus der Kanalreinigung.

Die Abfälle werden teilweise aufbereitet und wieder verwendet (z.B. Streusplittrecycling), teilweise deponiert.

Abfälle aus der Altlastensanierung

Abfälle aus der Sanierung von Altlasten fallen nur sporadisch an. Da dieses Material im Rahmen der üblichen Abfallentsorgung chemisch-physikalisch oder thermisch behandelt bzw. deponiert wird, ist es statistisch bei den jeweiligen Stoffgruppen erfasst.

An kontaminiertem Bodenaushub und ähnlichen Abfällen fallen pro Jahr rund 4.000 bis 8.000 t an.

⁶ Landeswasserbauamt Bregenz (Hrsg.): Abwasserreinigungsanlagen in Vorarlberg, Jahresbericht 2004, Abb. 7, S. 198

8.2 Gesamtübersicht der Abfallmengen

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die im Jahre 2004 angefallenen Abfallmengen. Die rechte Spalte gibt als Querverweis die Kapitelnummer aus dem Teil 1 an, wo sich die Detailbeschreibung befindet.

Abfallart	Beschreibung	Mengen 2004 [t]	Kapitel Nr. in Teil 1 IST-Zustand 04/05
Restabfall	aus Haushalten	29.300	4.2.
	aus Gewerbe und Industrie	70.600	4.7.
Biogene Abfälle	aus Haushalten	7.000	4.3. / 4.14.
	aus Gewerbe und Industrie	4.000	4.3. / 4.14.
Altstoffe	Altkleider	2.300	4.4.
	Papier	27.100	4.4.
	LVP	8.200	4.4.
	Metalle	2.400	4.4.
	Glas	11.400	4.4.
Problemstoffe		500	4.6.1.
Gefährliche Abfälle		n.b.	4.6.2.
Abfälle aus Wasserreinigung	Klärschlamm, Trockensubstanz	10.500	4.9
Baurestmassen		70.000	4.10.
Bodenaushub		620.000	4.11.
Straßenkehrsicht und Sandfanfinhalte		7.000 - 10.000	4.12.
Abfälle aus der Altlastensanierung		n.b.	4.13.

n.b. nicht bekannt

Tab. 4: Gesamtübersicht aller Abfallmengen 2004

8.3 Übersicht der Abfallbehandlungsanlagen

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die im Jahr 2004 genehmigten Anlagen zur Abfallbehandlung.

Art der Behandlungsanlage	Beschreibung	Anzahl	Kapitel Nr. in Teil 1 IST-Zustand 04/05
Thermische Behandlungsanlagen	derzeit nur für Holzabfälle	4	5.1.
chemisch-physikalische Behandlungsanlagen		2	5.1.
Schredderanlage	für Metalle	1	5.2.
Behandlungsanlagen für spezielle Abfälle	Altautos	8	5.2.
	Kunststoffe	2	5.2.
	verunreinigte Böden	1	5.2.
	Elektro- u. Elektronikaltgeräte	1	5.2.
	Schleifschlämme und Drehspäne	1	5.2.
Behandlungsanlagen für Baurestmassen	stationär	6	5.3.
	mobil	7	5.3.
Aerobe biotechnische Behandlungsanlage (Kompostierung)	nur Grünabfälle	6	5.4.
	Grünabfälle und Klärschlamm	5	5.4.
Anerobe biotechnische Behandlungsanlage (Vergärung)	landwirtschaftliche Biogasanlagen	37*	5.4.
	Faulanlagen der Abwasserreinigungsanlagen	4	5.4.
	Vergärungsanlagen > 10.000 t/a	1	5.4.
Sortieranlagen	Altpapier, Alttextilien, Altkunststoffe, Gewerbeabfälle, sperrige Hausabfälle, Restabfälle	7	5.5.
Anlagen zur Verwertung getrennt erfasster Altstoffe	Altpapier und Altkartonagen, Altkunststoffe	3	5.5.
Deponien	Massenabfalldeponie	1	5.6.
	Massenabfall- und Reststoffdeponie	1	5.6.
	Reststoffdeponie	1	5.6.
	Bodenaushubdeponie > 100.000m ³	6	5.6.
	Baurestmassendeponie	3	5.6.

* davon waren 27 Anlagen im Jahr 2004 in Betrieb

Tab. 5: Übersicht der genehmigten Behandlungsanlagen 2004

8.4 Grobbewertung

Eine Grobbewertung der Vorarlberger Abfallwirtschaft (Kap. 9 in Teil 1 – IST-Zustand 2004/2005) zeigt, dass auch aufgrund veränderter rechtlicher Rahmenbedingungen Handlungsbedarf besteht. Weiters besteht Potential zur Verringerung von Umweltbeeinträchtigungen.

Beidem wird im vorliegenden Abfallwirtschaftsplan nachgekommen.

9 Prognose der Entwicklung des Abfallaufkommens

9.1 Abfälle aus der Systemabfuhr

Hinsichtlich der Restabfallmengen und der Altstoffe aus der Systemabfuhr wurde von folgender Trend-Entwicklung⁷ bis ins Jahr 2010/2013 ausgegangen:

- Es wird angenommen, dass die Abfallmengen konstant bleiben (Ausnahme: Biogene Abfälle und Leichtverpackungen).
- Es wird angenommen, dass sich die Mengen der biogenen Abfälle und der Leichtverpackungen aus der Systemabfuhr so entwickeln, wie dies durchschnittlich in den vergangenen 5 Jahren der Fall war.⁸
- Die Altstoffsammlung bleibt hinsichtlich der Stoffdefinition, der Mengen und der Qualität konstant.
- Die stoffliche Verwertung bleibt konstant.
- Es wird angenommen, dass die großen Industrie- bzw. Produktionsbetriebe in Vorarlberg erhalten bleiben.

⁷ Die Trend-Entwicklung stellt jene theoretische Entwicklung der Vorarlberger Abfallwirtschaft in den nächsten 5-8 Jahren dar, die sich auf Basis der derzeitigen Fakten und Rechtslage einstellen würde, wenn es die 2. Fortschreibung des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplans nicht gäbe (Entwicklung weiter wie bisher unter Berücksichtigung der neuen rechtlichen Rahmenbedingungen).

⁸ Die Menge der Leichtverpackungen in Restabfällen aus der Systemabfuhr hat österreichweit zwischen 1998 und 2004 um rund 20% zugenommen. Dies entspricht einem jährlichen Wachstum von rund 3%. Die Sammelmenge der ArgeV hat etwa dieselben Wachstumsraten. Somit ist davon auszugehen, dass der Marktinput ebenfalls mit rund 3% pro Jahr steigt. Es wurde daher im Trendszenario ein jährlicher Zuwachs von 3% berücksichtigt.

Jahr	Restabfall System-sammlung	Altstoffe					
		Biogenes	Glas	Metalle	Leicht-VP	Papier	Altkleider
2000	29.693	9.761	10.210	2.437	6.292	27.634	2.390
2001	28.472	10.109	10.263	2.346	5.791	28.037	2.602
2002	29.150	10.087	10.823	2.410	6.552	28.564	2.527
2003	28.800	10.378	10.819	2.451	7.083	26.907	2.379
2004	29.297	11.020	11.418	2.445	8.215	27.059	2.323
2005	29.300	11.600	11.400	2.450	8.461	27.600	2.400
2006	29.300	12.200	11.400	2.450	8.715	27.600	2.400
2007	29.300	12.800	11.400	2.450	8.977	27.600	2.400
2008	29.300	13.400	11.400	2.450	9.246	27.600	2.400
2009	29.300	14.100	11.400	2.450	9.523	27.600	2.400
2010	29.300	14.800	11.400	2.450	9.809	27.600	2.400
2011	29.300	15.500	11.400	2.450	10.103	27.600	2.400
2012	29.300	16.300	11.400	2.450	10.407	27.600	2.400
2013	29.300	17.100	11.400	2.450	10.719	27.600	2.400

Tab. 3: Entwicklung der Abfallmengen aus der Systemabfuhr, in Tonnen

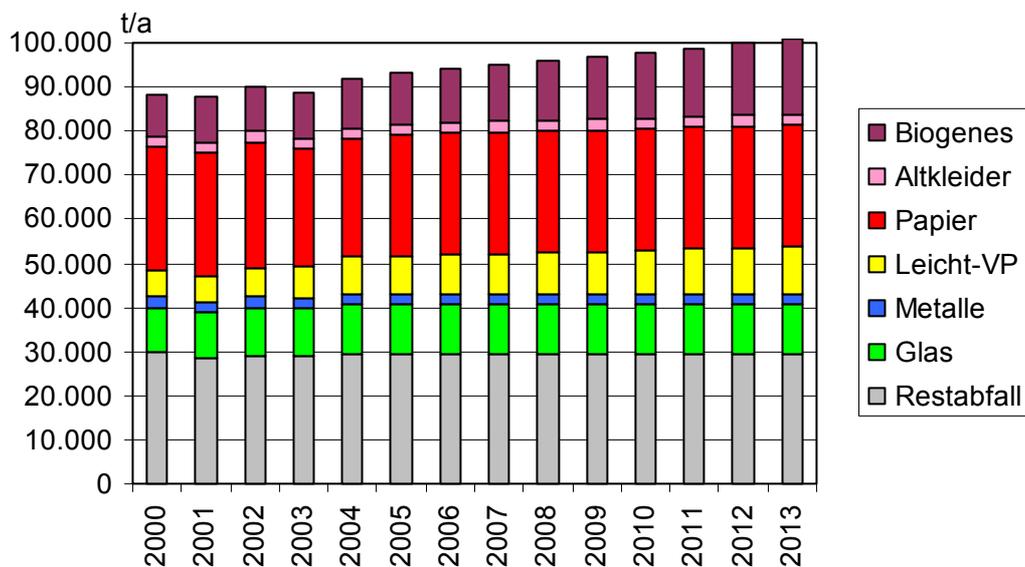


Abb. 3: Entwicklung der Abfallmengen aus der Systemabfuhr

9.2 Restabfälle

Restabfälle fallen zum Einen in Haushalten und kleinen Betrieben an. Diese Restabfälle werden mit der (kommunalen) Systemabfuhr erfasst. Nicht mit der Systemabfuhr erfasste Restabfälle aus Gewerbe und Industrie werden als Restabfälle aus dem Gewerbe (auch aus Industrie und sonstigen Betrieben) gesammelt. Für die Planung der Kapazitäten der Anlagen zur Restabfallbehandlung muss die Gesamtmenge bekannt sein.

Jahr	Restabfall		
	System- sammlung	Gewerbe	Gesamt
2000	29.693	75.104	104.797
2001	28.472	69.285	97.757
2002	29.150	69.355	98.505
2003	28.800	67.833	96.633
2004	29.297	70.635	99.932
2005	29.300	70.400	99.700
2006	29.300	70.400	99.700
2007	29.300	70.400	99.700
2008	29.300	70.400	99.700
2009	29.300	70.400	99.700
2010	29.300	70.400	99.700
2011	29.300	70.400	99.700
2012	29.300	70.400	99.700
2013	29.300	70.400	99.700

Tab. 6: Entwicklung der Restabfallmengen, in Tonnen

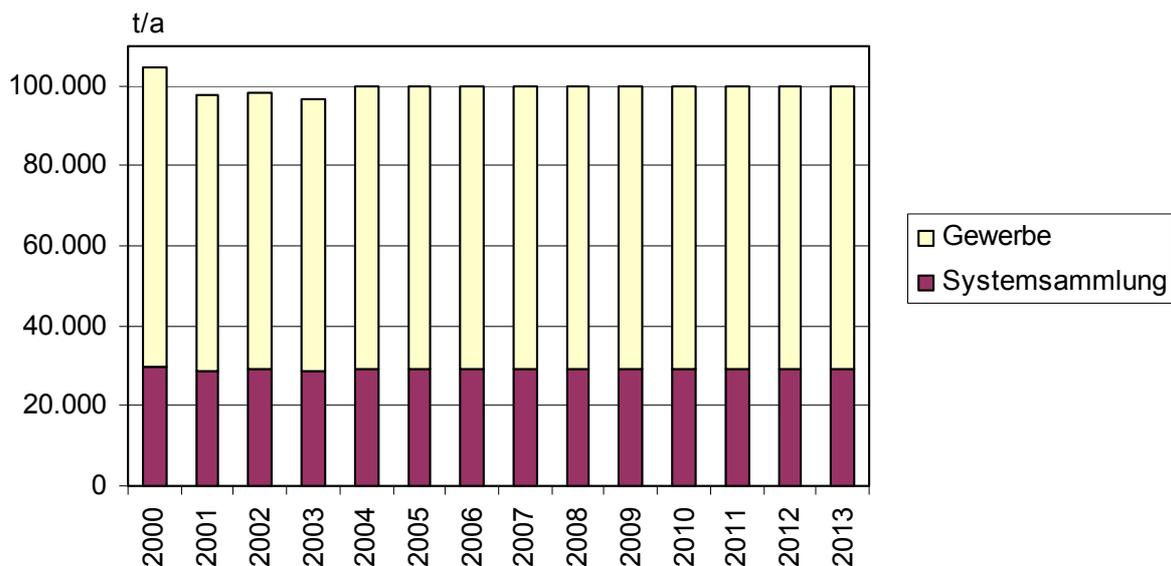


Abb. 4: Entwicklung der Restabfallmengen

9.3 Übersicht über die Trend-Entwicklung aller betrachteten Abfälle

Für die gesamte Vorarlberger Abfallwirtschaft wurde von folgenden Abfallmengen ausgegangen, wobei für das Jahr 2004 die gemessenen Ist-Werte angegeben sind und für das Jahr 2010 die prognostizierten Mengen ohne Realisierung von Vermeidungspotentialen:

	Restabfall		Altstoffe Biogene Abfälle					sonst. Altstoffe
	System- abfuhr	Gewerbe	System- abfuhr	Industrie	Gewerbe, Küchen	Garten	Holz	System- abfuhr
Menge 2004 [t]	29.300	70.600	11.000	55.000	3.600	17.000	68.000	51.460
Menge 2010 [t]	29.300	70.400	14.800	55.000	3.600	17.000	68.000	53.650

	Problemstoffe	Klärschlamm	Bauschutt	Bodenaushub	Straßen- kehricht Sandfang	Altlasten
Menge 2004 [t]	500	11.360 t TS	80.000	620.000	rd 7.000	Anfall nur in Sonderfällen
Menge 2010 [t]	500	10.600 t TS	80.000 Tendenz steigend	620.000 Tendenz fallend	rd. 7.000	

Anmerkung 1) Der scheinbare Rückgang der Klärschlamm-Mengen ergibt sich daraus, dass für das Jahr 2010 ein geringerer Wassergehalt, d.h. ein höherer Anteil an Trockensubstanz angenommen wird. Die bessere Entwässerung kann durch Maßnahmen in den Kläranlagen erreicht werden.

Tab. 7: Übersicht über die Trend-Entwicklung der Mengen aller betrachteten Abfälle

10 Methodik der Bewertung von Szenarien zum Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan

In der SUP wurden für die sieben Kernbereiche der Vorarlberger Abfallwirtschaft (Restabfallbehandlung, Abfallvermeidung, Transport von Restabfällen sowie von Outputströmen aus der Restabfall-Aufbereitung, Klärschlamm, Küchenabfälle und Speisereste, Bodenaushub und Baurestmassen sowie Straßenkehricht und Sandfang) unterschiedliche Maßnahmen aufgezeigt. Um zu entscheiden, welche Maßnahmen in den nächsten 5-8 Jahren optimal sind und daher umgesetzt werden sollen, wurden die Auswirkungen der Maßnahmen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft ermittelt, beschrieben und bewertet. Die Maßnahmen mit den besten Auswirkungen wurden in den Entwurf zum Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan aufgenommen.

Als erster Schritt wurde die **Bewertungsmethode** festgelegt (s. Kapitel 10, Seite 34 ff). Dazu wurden aus den eingangs definierten Grundsätzen, Prinzipien und Zielen des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes (s. Kapitel 6, Seite 18 ff) Bewertungskriterien abgeleitet. Damit konnte ermittelt werden, ob und in wie weit die einzelnen Maßnahmen die angestrebten Ziele erreichen und welche Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft zu erwarten sind.

Als zweiter Schritt wurden die Annahmen, die hinter den Bewertungen stehen, festgelegt (**Basisdaten** für die Bewertung, s. Kapitel 10.4, Seite 42 ff).

Als dritter Schritt wurden **Rahmenbedingungen** definiert, die alle Maßnahmen erfüllen mussten, um in den Maßnahmenvergleich aufgenommen zu werden (s. Kapitel 11.1, Seite 54ff).

Als vierter Schritt wurden für die sieben Kernbereiche der Vorarlberger Abfallwirtschaft konkrete **Maßnahmen** in einem Maßnahmenpool gesammelt. Aus diesen Einzelmaßnahmen wurden unterschiedliche Maßnahmenblöcke zusammengestellt (s. Kapitel 11, Seite 54ff).

Als fünfter Schritt wurden die Maßnahmenblöcke und das angenommene Trend-Szenario⁹ anhand der ausgewählten Bewertungskriterien **bewertet** (s. Kapitel 11, Seite 54ff).

Als sechster Schritt wurden die Maßnahmenblöcke auf Basis der Bewertungsergebnisse weiter **optimiert**, um die Ziele noch besser zu erreichen. Dazu wurden beispielsweise besonders positive Maßnahmen kombiniert oder Kompensationsmaßnahmen zur Vermeidung, Verminderung oder zum Ausgleich negativer Auswirkungen gemäß SUP-Richtlinie, Anhang I g integriert (s. Kapitel 11.4.1.2, 11.5.4, 11.5.6).

Als siebter Schritt wurden die optimierten Maßnahmen **noch einmal bewertet**, um festzustellen, ob tatsächlich mit besseren Auswirkungen zu rechnen ist. Diese Optimierung erfolgte so lange, bis keine weiteren Verbesserungspotentiale mehr erkennbar waren (s. Kapitel 11.5.5, 11.5.6, 11.5.7, 11.5.9).

⁹ Das Trend-Szenario stellt jene theoretische Entwicklung der Vorarlberger Abfallwirtschaft in den nächsten 5-8 Jahren dar, die sich auf Basis der derzeitigen Fakten und Rechtslage einstellen würde, wenn es die 2. Fortschreibung des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan nicht gäbe (Entwicklung weiter wie bisher unter Berücksichtigung der neuen rechtlichen Rahmenbedingungen). Das Trend-Szenario entspricht der Formulierung der SUP-Richtlinie, Anhang I b: "voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Plans".

Als achter und letzter Schritt wurden aus allen Kernbereichen der Vorarlberger Abfallwirtschaft die jeweils **besten Maßnahmen ausgewählt** und zu einem Optimal-Szenario zusammengestellt (s. Kapitel 12, Seite 147). Das Optimal-Szenario stellt den Kern des Entwurfs zum Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan dar. Die Gesamtauswirkungen dieses Optimal-Szenarios wurden abschließend zusammenfassend verbal beschrieben und mit dem Ist-Zustand der Vorarlberg Abfallwirtschaft 2004/2005 verglichen (s. Kapitel 14.5, Seite 174).

Diese Entwicklung und Bewertung von Szenarien zum Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan ist das Herzstück der SUP und wird im folgenden Kapitel 11 ab Seite 54 beschrieben.

In diesem Kapitel wird gemäß SUP-Richtlinie, Anhang I h beschrieben, wie die Umweltprüfung vorgenommen wurde.

10.1 Bewertungskriterien

Die Bewertung der Maßnahmenblöcke erfolgte anhand der im SUP-Prozess erarbeiteten und vereinbarten Grundsätze, Prinzipien und Ziele des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes (s. Kapitel 6, Seite 18). Es wurde ermittelt, ob und in wie weit die Maßnahmenblöcke die Grundsätze, Prinzipien und Ziele erreichen und welche Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft dabei zu erwarten sind. Daher wurden aus den Grundsätzen, Prinzipien und Zielen Bewertungskriterien abgeleitet¹⁰. Diese Bewertungskriterien sind in den folgenden Tabellen dargestellt: In der ersten Spalte sind die Grundsätze, Prinzipien und Ziele dargestellt. In der zweiten Spalte sind die für die Vorarlberg Abfallwirtschaft konkretisierten Zieldefinitionen angeführt (s. Kapitel 6, Seite 18). Die dritte Spalte zeigt, welche Auswirkungen bzw. Aspekte im Zusammenhang mit dieser Zieldefinition relevant sind. In der vierten Spalte sind die Bewertungskriterien dargestellt, die ausgewählt wurden, um die Erreichung der angestrebten Ziele und die Auswirkungen beurteilen zu können. Die fünfte Spalte enthält Hinweise zur methodischen Vorgangsweise bei der Bewertung.

Da die Bewertungskriterien aus den eingangs definierten Grundsätzen, Prinzipien und Zielen des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes abgeleitet wurden und da dort bereits der Bezug zu den Schutzgütern gemäß SUP-Richtlinie, Anhang I, f hergestellt wurde (s. Tabelle 2, Seite 21) sind folglich auch bei der Bewertung alle Schutzgüter berücksichtigt. Ein günstiges Abschneiden bei den Bewertungskriterien bedeutet daher eine geringere Beeinträchtigung der Schutzgüter. Die Bewertungsergebnisse zeigen, ob und in wie weit die Ziele, Grundsätze und Prinzipien des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes erreicht werden und damit indirekt die Auswirkungen auf die Schutzgüter.

Im Zuge der Bewertung wurden manche Bewertungskriterien je nach Relevanz für die betrachteten Kernbereiche adaptiert oder einzelne besonders aussagekräftige Kriterien ausgewählt. Einzelne Bewertungskriterien wurden zur verfeinerten Bewertung der optimierten Szenarien ergänzt (z. B. Geruch beim Klärschlamm).

¹⁰ Unterlage zum Protokoll des 2. SUP-Workshops

Grundsätze, Prinzipien, Ziele	Zieldefinition	Auswirkungen /Aspekte	Bewertungskriterien	Bewertungs-Methode
Grundsätze				
<p>Grundsatz der Abfallvermeidung Abfälle vermeiden heißt, danach trachten, dass Abfallmengen und insbesondere deren Schadstoffgehalte erst gar nicht entstehen oder so gering als möglich gehalten werden (qualitative und quantitative Abfallvermeidung). Die Lebensdauer von Produkten soll möglichst so lange sein, wie dies ökologisch sinnvoll ist.</p> <p>Die Abfallmengen sind so gering wie möglich zu halten</p> <p>Die Schadstoffgehalte der Abfälle sind so gering wie möglich zu halten</p> <p>Abfallentgiftung - Die Schadstofffracht der Abfälle hat sowohl in Haushalts- als auch im Industrie- und Gewerbebereich einerseits durch sparsame Verwendung von gefährlichen Stoffen und andererseits durch getrennte Erfassung und Entsorgung von gefährlichen Abfällen (Problemstoffen) zu erfolgen</p>	<p>Senken oder zumindest Stabilisierung der Abfallmengen (Summe aus Restabfall und Altstoffen) auf dem derzeitigen Stand (2004; ca. 160.000t).</p>	<p>Abfall-Mengen, Zusammensetzung, Schadstoffgehalt (geringer Schadstoffgehalt in Abfällen)</p>	t/a	<p>Menge: Mengenvergleich, Zusetzung: nach Stoff- und Abfallklasse</p>
<p>Abfallverwertung Nicht vermeidbare Abfälle sind so gut als möglich stofflich zu verwerten, soweit dies ökologisch vorteilhaft und ökonomisch verhältnismäßig ist. Produkte sind so zu gestalten, dass sie bestmöglich verwertbar sind. Das umfasst sowohl Inhaltsstoffe als auch die Trennbarkeit verschiedener Werkstoffe.</p> <p>Abfälle sind zu verwerten, soweit dies ökologisch zweckmäßig und technisch möglich ist und die dabei entstehenden Mehrkosten im Vergleich zu anderen Verfahren der Abfallbehandlung nicht unverhältnismäßig sind und ein Markt für die gewonnenen Stoffe oder die gewonnene Energie vorhanden ist oder geschaffen werden kann (Abfallverwertung).</p> <p>eine den besonderen topographischen, geologischen und klimatischen Bedürfnissen des Alpenraumes angepasste Abfall- erfassung, -verwertung und -entsorgung</p>	<p>Halten der hohen Verwertungsquote und Erfassungsquote von Problemstoffen, Erreichen einer hohen Altstoffqualität, thermische Verwertung von stofflich nicht sinnvoll verwertbaren Abfällen mit möglichst hohem Nutzungsgrad.</p>	<p>Schonung von Ressourcen</p>	<p>Mengen/Verhältnisse</p>	<p>Mengenvergleich</p>

Grundsätze, Prinzipien, Ziele	Zieldefinition	Auswirkungen /Aspekte	Bewertungskriterien	Bewertungs-Methode
Grundsätze				
<p>Abfallentsorgung</p> <p>Jene Abfälle, die schlussendlich nicht vermeidbar und nicht verwertbar sind, sind umweltschonend und möglichst reaktionsarm bzw konditioniert abzulagern. War bisher die Deponierung von Abfällen das wesentliche Standbein, so wird künftig unter Berücksichtigung der geltenden Rechtslage die mechanisch-biologische sowie die thermische Behandlung von Teilfraktionen unumgänglich</p> <p>Nach Maßgabe der Ziffer 2 nicht verwertbare Abfälle sind je nach ihrer Beschaffenheit durch biologische, thermische, chemische oder physikalische Verfahren zu behandeln. Feste Rückstände sind möglichst reaktionsarm und ordnungsgemäß abzulagern (Abfallbeseitigung).</p> <p>eine den besonderen topographischen, geologischen und klimatischen Bedürfnissen des Alpenraumes angepasste Abfall- erfassung, -verwertung und -entsorgung</p>	-	Reaktionsarmes Ablagern bei geringer Belastung der Umweltmedien	Menge, der nach Dep. VO abgelagerten Abfälle; Menge der thermisch beseitigten Abfälle (nur MVA)	Quantitativer Vergleich
<p>Vorsorge für die Bereitstellung von Einrichtungen</p> <p>Das Land hat dafür zu sorgen, dass geeignete Einrichtungen für die Beseitigung der im Landesgebiet anfallenden nicht gefährlichen Siedungsabfälle, die der Systemabfuhr unterliegen, sowie des nicht gefährlichen Bodenaushubs und der Bauresmassen zur Verfügung stehen</p>	Sicherstellen ausreichender Entsorgungskapazitäten in zumutbarer Nähe.		Sicherstellen bedeutet: 1. Land Vbg ist bei der Vertragsgestaltung mit den Entsorgungseinrichtungen "eingebunden", 2. Für die Gemeinden besteht Transparenz über die Verträge, 3. Fristen der Verträge (möglichst langfristige Verträge), 4. Qualität der Verträge (Ausfallhaftung ist gegeben)	ja/nein
<p>Grundsatz der regionalen Entsorgungssicherheit</p> <p>Auf Grund eines bestehenden integrierten Netzes von Behandlungs-, Verwertungs- und Entsorgungsanlagen insbesondere im Bereich der nicht gefährlichen Abfälle ist danach zu trachten, dass all jene Abfälle, die im Lande dem Stand der Technik entsprechend behandelt und entsorgt werden können, auch im Land bleiben. Dies schließt auch die Nutzung sinnvoller Möglichkeiten der bundes- und landesgrenzüberschreitenden Zusammenarbeit bei bestimmten Stoffgruppen ein. Wesentlich ist die bestmögliche Erhaltung der Wertschöpfung sowie der Entsorgungssicherheit in Vorarlberg.</p>	Nach Möglichkeit Nutzung von Anlagen in der Region.		Anlagen in der Region heißt: <150km Luftlinie von der Grenze Vbgs entfernt	ja/nein

Grundsätze, Prinzipien, Ziele	Zieldefinition	Auswirkungen /Aspekte	Bewertungskriterien	Bewertungs-Methode
Prinzipien				
<p>Vorsorgeprinzip Vermeiden von Verschmutzung an der Quelle.</p> <p>Die Abfallwirtschaft ist danach auszurichten, dass schädliche oder nachteilige Auswirkungen auf Mensch, Tier und Pflanze, deren Lebensgrundlagen und deren natürliche Umwelt, vermieden oder sonst das allgemeine menschliche Wohlbefinden beeinträchtigende Auswirkungen so gering wie möglich gehalten werden.</p> <p>Dieses Prinzip soll bezwecken, dass schädliche und nachteilige Einwirkungen auf die natürliche Umwelt als Lebensgrundlage von Mensch, Tier und Pflanze möglichst gar nicht oder nur in unbedingt erforderlichem Umfang entstehen</p>		Mengenentwicklung, Verwertungsentwicklung, Entwicklung der enthaltenen Verunreinigungen, s. Ziel Schutz der Umweltmedien und Klimaschutz	t/a, Verwertungsquote, Änderung der Zusammensetzung	Vergleich
<p>Verursacherprinzip Da die direkte Verumlagerung von Kosten am ehesten dem Verursacher die Kostbarkeit eines Gutes veranschaulichen, hat er selbst jeweils für sein Handeln die finanzielle Belastung zu tragen</p> <p>Die Kosten für die Inanspruchnahme der Umwelt müssen vom Verursacher getragen werden</p>		1. Aufkommensgerechte Vergebührung, bewulster Umgang mit Abfällen, 2. "Vergangenheitsbewältigung": Inputabgabe	1. aufkommensgerechte Vergebührung 2. Vereinbarung, dass alle an Abfallbeseitigung beteiligten Parteien, solidarisches an Kosten u.a. beteiligt sind	1. ja/nein, 2. ja/nein
<p>Prinzip der Nähe</p> <p>Hier ist danach zu trachten, dass die Lösungssuche so nahe wie möglich an der Quelle des Problems anzusetzen hat. Eigenständige Lösungen im Nahbereich erhöhen die Akzeptanz für die Lösungsansätze und verhindern unnötige Transportleistungen.</p> <p>Abfälle sind in einer der am nächsten gelegenen Entsorgungsanlagen zu behandeln</p>	Reduktion der Gesamt-km-Leistung	Verkehrsaufkommen	Summe der Fahrstrecken (km)	Quantitativer Vergleich, Eingangsdaten aus Einzugsbereichsstudie
<p>Kooperationsprinzip Darunter ist nicht nur die Zusammenarbeit in Angelegenheiten der kommunalen und gewerblichen Abfallwirtschaft zum Zwecke der Nutzung von Synergieeffekten zu verstehen, sondern auch die grenzüberschreitende nationale und internationale Zusammenarbeit zur gemeinsamen Nutzung bzw. Auslastung von bereits bestehenden Abfallbehandlungsanlagen, sofern dies ökologisch und ökonomisch Sinn macht.</p>	Bessere Ausnutzung bestehender Anlagekapazitäten im Nahbereich hat Vorrang vor der Errichtung neuer Anlagen. Verbesserte grenzüberschreitende Zusammenarbeit (Organisation und Umsetzung).	Anlagenauslastung möglichst optimieren	ob, Haushalts- und Gewerbeabfälle gemeinsam gesammelt, behandelt und entsorgt werden	ja/nein

Grundsätze, Prinzipien, Ziele	Zieldefinition	Auswirkungen /Aspekte	Bewertungskriterien	Bewertungs-Methode
Prinzipien				
<p>Subsidiaritätsprinzip Dieser Ansatz bezweckt die Lösung einer Aufgabe auf möglichst tiefer Organisationseinheit. Was auf der jeweils niedrigeren Ebene der abfallwirtschaftlich relevanten Struktur gelöst werden kann, soll nicht übergeordneten Ebenen zugeteilt werden.</p>	<p>Bei biogenem Abfall Kreislaufführung in möglichst kleinen Einheiten (Eigenkompostierung, landwirtschaftliche Verwertung, kommunale Anlagen, etc.).</p>	<p>Sammlung und Behandlung in jeder Gemeinde möglich, Verwertung in lokalen Anlagen möglich</p>	<p>ob, Sammlung und Verwertung in lokalen Anlagen möglich ist</p>	<p>ja/nein</p>
<p>Prinzip der Verhältnismäßigkeit Dieses allgemeine Prinzip soll dazu beitragen, dass einseitig übertriebene Belastungen oder Lösungen hintergehalten werden, um eine regional und sozial gerechte Verteilung von Belastungen zu erreichen.</p>	<p>Vereinheitlichung der Gebührensysteme unter den Gemeinden. Sichern von Transparenz und Verursachergerechtigkeit bei den Gebühren.</p>		<p>Gibt es ein vereinheitlichtes Gebührensystem? Wieviele Gemeinden wenden es an?</p>	<p>ja/nein, Anzahl</p>
<p>Prinzip der ganzheitlichen Betrachtung Sektorale Einzelmaßnahmen führen besonders im Abfallwirtschafts- und Umweltbereich oft nicht zu den gewünschten Lösungen. Aus diesem Grund ist eine gesamthafte Betrachtungsweise unter Berücksichtigung der sachlichen Zusammenhänge erforderlich.</p>	<p>Synergieeffekte zwischen Gewerbe- und kommunalen Abfällen optimieren.</p>		<p>Werden Synergieeffekte genutzt?</p>	<p>ja/nein</p>
<p>Effizienzprinzip Grundsatz der Sparsamkeit, Wirksamkeit und Zweckmäßigkeit. Alle Organe des Bundes, der Länder und Gemeinden haben ein hohes Maß an Wirksamkeit anzustreben und sind verpflichtet, im Sinne der Sparsamkeit, Wirtschaftlichkeit und Zweckmäßigkeit zu handeln. Sie sind weiters im Rahmen ihres gesetzlichen Wirkungsbereiches zur wechselseitigen Hilfeleistung verpflichtet (Amtshilfe).²</p>	<p>Neben Kosten- auch Ressourcen- und Energieeffizienz. Steigerung von Behandlungskosten für Deponiesickerwasser vermeiden (Stabilisierung der Kosten für die Sickerwasserbehandlung/-entsorgung).</p>		<p>Behandlungs- und Entsorgungskosten pro t Abfall, nutzbare Energie (Energieinhalt x Wirkungsgrad), Kosten/m³ Sickerwasser</p>	<p>Vergleich Ist-Zustand;</p>

Grundsätze, Prinzipien, Ziele	Zieldefinition Ziele	Auswirkungen /Aspekte	Bewertungskriterien	Bewertungs- Methode
<p>Schutz der Umweltmedien und Klimaschutz</p> <p>die Emissionen von Luftschadstoffen und klimarelevanten Gasen so gering wie möglich halten - Kyoto-Reduktionsziel von 13%</p> <p>Leitziel für eine Nachhaltige Entwicklung ist quantitativer und qualitativer Schutz von Boden, Wasser, und Luft, sowie die Erreichung des nationalen Reduktionsziels von minus 13% klimarelevanter Gase gemäß dem Kyoto-Protokoll.</p>	<p>Emissionen von Luftschadstoffen und klimarelevanten Gasen so gering wie möglich zu halten oder z.B. durch Verringerung von Verkehr, Reduktion der Feinstaub-, Methan-, und NOx-Emissionen, weitgehende Vermeidung von Belästigung und Gesundheitsbeeinträchtigungen durch abfallwirtschaftliche Betriebsanlagen (z.B. Lärm).</p>	<p>Emissionen aus Abfalltransport und Anlagen, Bedeutung der Emissionen in Hinblick auf die Gesamtbelastung, Art und Häufigkeit von Belästigungen</p>	<p>Treibstoffverbrauch (NOx, Feinstaub, CO₂ - je nach LKW-Emissionsklasse), t/je Behandlungsanlage und Abgasemngen (NOx, Staub, CO₂), Endprodukte der Behandlung werden betrachtet, CH₄ aus Deponien</p>	<p>objektive Schätzung</p>
<p>Ressourcen (Rohstoffe, Wasser, Energie, Landschaft, landwirtschaftliche Kulturen, Flächen, Deponievolumen) schonen</p>	<p>Beibehalten bzw. Verbesserung des Wirkungsgrades bei der Energienutzung, Abwärmenutzung, Reduzierung des abgelagerten Abfallvolumens, Schonung von Schutzgebieten und hochwertigen Biotopten sowie von landwirtschaftlichen Kulturen</p>	<p>CO₂-Minderung, Schadstoffemissionsminderung durch Brennstoffeinsparung</p>	<p>genutzte Energie, t deponierter Abfälle, verfügbare Abwärme</p>	<p>objektive Schätzung</p>
<p>Gefährdungspotential gering halten</p> <p>bei der stofflichen Verwertung sollen die Abfälle oder die aus ihnen gewonnenen Stoffe kein höheres Gefährdungspotential aufweisen als vergleichbare Primärrohstoffe oder Produkte aus Primärrohstoffen</p> <p>Es sollen nur solche Abfälle zurückbleiben, deren Ablagerung keine Gefährdung für nachfolgende Generationen darstellt.</p>		<p>Qualität der deponierten Abfälle</p>	<p>Anteil der nicht Deponieverordnungs-konformen Ablagerungen in t, Behandlung der Abfälle nach dem Stand der Technik gewährleistet</p>	<p>verbale Beschreibung</p>
<p>Verkehrssysteme optimieren</p> <p>Durch Innovation, Technologie und Infrastruktur sollen die umweltverträglichsten, ressourcenschonendsten, energieeffizientesten und sichersten Verkehrsarten forciert werden</p>	<p>Durch Optimierung des Verkehrskonzeptes innerhalb des rechtlichen Rahmens sollen die umweltverträglichsten, ressourcenschonendsten, energieeffizientesten und sichersten Verkehrsarten forciert werden, Verringerung des Treibstoffverbrauchs für Abfalltransport</p>	<p>Emissionen aus Abfalltransport</p>	<p>Treibstoffverbrauch (NOx, Feinstaub, CO₂)</p>	<p>quantitativer Vergleich sofern Daten vorhanden</p>

10.2 Vorgangsweise zur Bewertung der Maßnahmenblöcke

Die Auswirkungen der untersuchten Maßnahmenblöcke wurden anhand der Bewertungskriterien ermittelt und beschrieben. Dazu wurden entweder

- Berechnungen durchgeführt (beispielsweise bei den Emissionen oder den Transportkilometern) oder
- es wurde beurteilt, ob das angestrebte Ziel erreicht wird oder nicht (z. B. beim Prinzip der Verhältnismäßigkeit) oder
- die Auswirkungen wurden verbal beschrieben (z. B. beim Kooperationsprinzip).

Danach wurden die Auswirkungen der Maßnahmenblöcke anhand einer 4-stufigen Skala bewertet:

- ++ **besonders vorteilhaft**
- + **vorteilhaft**
- **ungünstig**
- **sehr ungünstig**

Die Vergabe der Plus- und Minuspunkte erfolgte im **relativen Vergleich** der jeweils untersuchten Maßnahmenblöcke und nicht nach festen "Schwellenwerten".

Im Bereich „Restabfallbehandlung“ werden durch das Ausscheiden der jeweils schlechtesten Maßnahmenblöcke die relativen Abstände zwischen den verbleibenden Maßnahmenblöcken immer kleiner und somit wird auch der Abstand zwischen ++ „besonders vorteilhaft“ und -- „sehr ungünstig“ kleiner. Das heißt, dass die Bewertung feiner wird. Bei fortschreitender Optimierung kann daher für dieselben numerischen Ergebnisse eines Kriteriums im relativen Vergleich der verbliebenen Maßnahmenblöcke eine andere Bewertung vergeben werden.

Alle Bewertungskriterien hatten gleiches Gewicht. Das heißt, dass auch alle Grundsätze, Prinzipien und Ziele gleich wichtig betrachtet wurden. Abschließend wurden die Plus- und Minuspunkte jedes Maßnahmenblocks addiert und die Maßnahmenblöcke nach der Punktesumme gereiht (Ranking).

Für jeden der sieben Kernbereiche der Vorarlberger Abfallwirtschaft wurden auf Basis der Bewertungsergebnisse die besten Maßnahmenblöcke ausgewählt und zum Optimal-Szenario zusammengestellt. Dieses Optimal-Szenario stellt den Kern des Entwurfs zum Vorarlberger AWP dar. Abschließend wurde zusammenfassend verbal beschrieben, welche Auswirkungen dieses Optimal-Szenario auf die Schutzgüter gem. SUP-Richtlinie, Anhang I, f hat. Außerdem wurde das Optimal-Szenario hinsichtlich möglicher Summenwirkungen analysiert und mit dem Ist-Zustand 2004/2005 verglichen (s. Kapitel 14.2, 14.5).

10.3 Grundsätzliches zur Bewertung

Die Bewertung soll einen Vergleich der Maßnahmenblöcke ermöglichen. Um die jeweiligen Vor- und Nachteile zu erkennen und zu dokumentieren, wurden die Auswirkungen der einzelnen Maßnahmenblöcke festgestellt.

Manche Bewertungskriterien wurden quantifiziert. Die dazu durchgeführten Berechnungen wurden nur für diese spezielle Anwendung durchgeführt und sind nicht zur Verwendung in anderen Zusammenhängen geeignet. Die Tiefe und die Genauigkeit der Datenerhebung orientierte sich ausschließlich an der erforderlichen Aussagekraft im Vergleich von Maßnahmenblöcken bzw. von Szenarien und erhebt weder den Anspruch auf Vollständigkeit im Sinne einer Öko-Bilanz oder einer Lebenszyklusanalyse noch den Anspruch auf eine in anderen Anwendungen oder Zusammenhängen erforderliche Genauigkeit.

Bei allen Bewertungen wurden jeweils alle Ziele mit den jeweiligen Bewertungskriterien untersucht. Nach jeder Bewertung wurde versucht, die jeweiligen Maßnahmenblöcke weiter zu verbessern – zu optimieren. Als Optimierung wurde eine Verbesserung der Zielerreichung verstanden. In dieser Weise (Verbesserung des Maßnahmenblockes – Bewertung – Verbesserung des Maßnahmenblockes - ...) - wurde so lange fortgefahren, bis keine weiteren Verbesserungspotenziale mehr erkennbar waren. Das Optimal-Szenario für den Entwurf zum Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan wurde aus den jeweils besten Maßnahmenblöcken zusammengestellt.

10.4 Basisdaten für die Bewertung

Im folgenden Abschnitt werden die Basisdaten, die hinter den Bewertungen stehen, dokumentiert.

10.4.1 Auswirkungen von Verbrennungsprozessen

Die Emissionen aus Verbrennungsprozessen werden aus der spezifischen Abgasmenge (in m_N^3 je Tonne Input) und den Grenzwerten für den jeweiligen Parameter und die jeweilige Verbrennungsanlage ermittelt. Mit dieser Methode werden alle Anlagen desselben Typs (z.B. Müllverbrennung, Holzkessel, Zementdrehrohr) mit denselben Emissionswerten bewertet, unabhängig von den tatsächlichen Emissionen der einzelnen in Verwendung stehenden Anlagen. Der Ansatz folgt dem Ziel des Abfallwirtschaftsplanes, Richtungen vorzugeben, ohne bestimmte Anlagen zu definieren.

Zur Vergleichbarkeit der verschiedenen Maßnahmen wird die Masse der in die Atmosphäre gelangten Abgaskomponenten NO_x, Feinstaub und CO₂ bestimmt.

Die Emissionswerte für verschiedene Verbrennungsanlagen beziehen sich zwar auf unterschiedliche Sauerstoffgehalte im Abgas, dies wird jedoch in den unterschiedlichen Abgasmengen je Anlagentyp entsprechend berücksichtigt. Die emittierten Massen an Abgaskomponenten werden somit aus dem Produkt von Emission je m^3 Abgas mal Abgasmenge je Tonne Input mal Tonnen Input bestimmt.

Die Emissionen aus der Verbrennung von Abfällen werden vermindert um jene Emissionen, die bei Einsatz der substituierten Energieträger typischerweise entstanden wären.

Emissionswerte von LKW werden abweichend zu Verbrennungsanlagen nicht in mg/m_n^3 sondern in Gramm je kWh Arbeit angegeben. Die Umrechnung in Massen erfolgt mittels veröffentlichter Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs.¹¹

¹¹ Handbuch Emissionsfaktoren: <http://www.hbefa.net/Tools/DE/MainSite.asp>

Durch die gewählte Vorgangsweise der Bestimmung der absolut emittierten Masse an Abgaskomponenten ist eine Vergleichbarkeit aller Verbrennungsprozesse (inkl. Motoren) gegeben.

Bei der Ermittlung der CO₂-Emissionen wird auf die in der *Leitlinie für Überwachung und Berichterstattung betreffend Treibhausgasemissionen gemäß der Richtlinie 2003/87/EG des Europäischen Parlaments und des Rates*¹² beschriebene Methodik zurückgegriffen. Diese Richtlinie sieht vor, dass nur CO₂ aus der Verbrennung fossiler Energieträger klimawirksam ist.

CO₂-Emissionen aus biogenen Energieträgern werden als nicht klimarelevant nicht berücksichtigt.

Die nutzbare Energie errechnet sich aus dem Heizwert der eingesetzten Abfälle und einem anlagentypischen Wirkungsgrad. Die grundsätzlich nutzbare Energie wird mit einem anlagentypischen durchschnittlichen Nutzungsgrad multipliziert, woraus sich die tatsächlich genutzte Energie errechnet.

Die den Bewertungen im Detail zugrunde liegenden Daten werden in der Folge dargestellt.

10.4.1.1 Restabfall-Verbrennungsanlagen

Restabfall-Verbrennungsanlagen (auch Müllverbrennungsanlagen genannt) gelten gemäß Rechtsprechung des Europäischen Gerichtshofes als Beseitigungsanlagen, nicht als Verwertungsanlagen.¹³ Dies mit der Begründung, dass eine Verwertung nur dann erfolgt, wenn in derselben Anlage Primärrohstoffe substituiert werden. Dies ist in Müllverbrennungsanlagen nicht der Fall.

Demgegenüber stellen industrielle Mitverbrennungsanlagen (z.B. industrieller Wirbelschichtkessel) Verwertungsanlagen dar, da in diesen durch den Einsatz von Abfällen Primärenergieträger ersetzt werden.

Die Emissionsgrenzwerte stammen aus der EU-Verbrennungsrichtlinie. Die verwendeten Werte entsprechen auch den Grenzwerten der Abfallverbrennungsverordnung.

Für die Beurteilung der klimarelevanten CO₂-Emissionen ist die Kenntnis des Anteiles von CO₂ aus biogenen Materialien erforderlich. Dieser Anteil wird dem biogenen Heizwertanteil gleichgesetzt. Der biogene Heizwertanteil umfasst den Heizwertanteil aller Produkte und Bestandteile des Abfalls aus biogenen Stoffen, wie z.B. Papier, Pappe, Holz, Zellstoff (Windeln, Hygieneartikel), Küchen- und Gartenabfälle, Leder, etc.

Der biogene Heizwertanteil von 40% stammt aus einem Gutachten, welches das Technische Büro Hauer für eine Müllverbrennungsanlage in Österreich in Zusammenhang mit dem Ökostromgesetz erstellt hat.

¹² Entscheidung der Kommission vom 29. Januar 2004 zur Festlegung von *Leitlinien für Überwachung und Berichterstattung betreffend Treibhausgasemissionen gemäß der Richtlinie 2003/87/EG des Europäischen Parlaments und des Rates*

¹³ Urteil des EUGH vom 13. Februar 2003, Rechtssache C-458/00; Verbrennung von Abfällen in einer Beseitigungsanlage (Müllverbrennungsanlage)

Abfallverbrennung - Rostfeuerung					
Abgasmenge		6.000		m ³ /t	
O ₂ -Bezug		11%			
	Staub	10		mg/m ³	
		0,06		kg/t	
	NO _x	200		mg/m ³	
		1,2		kg/t	
	CO ₂	0,045		kg/kJ	bei Biogener Heizwertanteil = 40%
		517,5		kg/t	
Heizwert des Inputs		11.500		kJ/kg	
Kesselwirkungsgrad		80%			
nutzbare Energie		9.200		MJ/t	
Energienutzung		45%			
genutzte Energie		4.140		MJ/t	
		1,15		MWh/t	

Tab. 8: Basisdaten für die Restabfall-Verbrennung - Rostfeuerung

Die gewonnene Energie wird zu 45% genutzt. Ersetzt wird Hausbrand und Fernwärme (nur in der Heizperiode) sowie Energiemix der Stromerzeugung zu insgesamt 45%. Das heißt, dass 55% der Emissionen zusätzlich entstehen. Nur diese zusätzlich entstehenden Emissionen gehen in die Bewertung ein.

Abfallverbrennung - Rostfeuerung optimiert					
Abgasmenge		6.000		m ³ /t	
O ₂ -Bezug		11%			
	Staub	10		mg/m ³	
		0,06		kg/t	
	NO _x	200		mg/m ³	
		1,2		kg/t	
	CO ₂	0,045		kg/kJ	bei Biogener Heizwertanteil = 40%
		647		kg/t	
Heizwert des Inputs		14.375		kJ/kg	
Kesselwirkungsgrad		80%			
nutzbare Energie		11.500		MJ/t	
Energienutzung		65%			
genutzte Energie		7.475		MJ/t	
		2,08		MWh/t	

Tab. 9: Basisdaten für eine optimierte Restabfall-Verbrennung - Rostfeuerung

Bei der „optimierten Rostfeuerung“ wird ein höherer Heizwert berücksichtigt, wenn bei der Aufbereitung der Abfall getrocknet wird und sich daher der Heizwert nur mehr auf die verbleibende – getrocknete – Restmenge bezieht.

Die gewonnene Energie wird zu 65% genutzt. Ersetzt wird Hausbrand, Fernwärme und Energiemix der Stromerzeugung zu 65%. Das heißt, dass 35% der entstehenden Emissionen zusätzlich entstehen. Nur diese zusätzlich entstehenden Emissionen gehen in die Bewertung ein.

Erforderlich ist, dass die Abfälle lagerfähig sind und insbesondere in der Heizperiode eingesetzt werden können. Somit müssen die eingesetzten Abfälle aufbereitet sein.

Für Wirbelschichtfeuerungen ergeben sich andere Abgasmengen und andere Wirkungsgrade als für Rostfeuerungen. In der folgenden Tabelle sind die Daten für

- heizwertreiche Abfälle
- für Wirbelschichtfeuerung aufbereiteten Restabfall
- Gärreste

angegeben.

Abfallverbrennung Wirbelschichtkessel heizwertreiche Restabfälle

Abgasmenge		4.000	m³/t	
O2-Bezug		11%		
	Staub	10	mg/m³	
		0,04	kg/t	
	NOx	200	mg/m³	
		0,8	kg/t	
	CO2	0,045	kg/kJ	bei Biogener Heizwertanteil = 40%
		1125	kg/t	
Heizwert des Inputs		25.000	kJ/kg	
Kesselwirkungsgrad		80%		
nutzbare Energie		20.000	MJ/t	
Energienutzung		100%		
genutzte Energie		20.000	MJ/t	
		5,56	MWh/t	

Abfallverbrennung Wirbelschichtkessel - für Wirbelschicht zerkleinerte Restabfälle

Abgasmenge		4.500	m³/t	
O2-Bezug		11%		
	Staub	10	mg/m³	
		0,045	kg/t	
	NOx	200	mg/m³	
		0,9	kg/t	
	CO2	0,045	kg/kJ	bei Biogener Heizwertanteil = 40%
		647	kg/t	
Heizwert des Inputs		14.375	kJ/kg	
Kesselwirkungsgrad		80%		
nutzbare Energie		11.500	MJ/t	
Energienutzung		100%		
genutzte Energie		11.500	MJ/t	
		3,19	MWh/t	

Abfallverbrennung Wirbelschichtkessel Gärrest

Abgasmenge		4.000	m³/t	
O2-Bezug		11%		
	Staub	10	mg/m³	
		0,04	kg/t	
	NOx	200	mg/m³	
		0,8	kg/t	
	CO2	0,0450	kg/kJ	bei Biogener Heizwertanteil = 40%
		180	kg/t	
Heizwert des Inputs		4.000	kJ/kg	
Kesselwirkungsgrad		80%		
nutzbare Energie		3.200	MJ/t	
Energienutzung		100%		
genutzte Energie		3.200	MJ/t	
		0,89	MWh/t	

Tab. 10: Basisdaten für Wirbelschichtfeuerungen

Durch die ganzjährige Substitution anderer Energieträger wie Heizöl Schwer oder Gas ergeben sich durch den Einsatz von Abfällen keine Veränderungen der Emissionsbilanz. Es entstehen keine zusätzlichen Emissionen.

10.4.1.2 Zement-Drehrohrröfen

Die Emissionsgrenzwerte stammen aus der EU-Verbrennungsrichtlinie.

Zement-Drehrohrröfen				
Abgasmenge		6.000	m³/t	Quelle: Energetische Verwertung von Abfällen (Bayern), S. 33
O2-Bezug		10%		Quelle: Verbrennungsrichtlinie
	Staub	30	mg/m³	
		0,18	kg/t	
	NOx	500	mg/m³	
		3,00	kg/t	
	CO2	0,07	kg/kJ	Annahme: 90% Heizwert aus fossilen Rohstoffen (Kunststoffe), 10% aus Biomasse (Papier)
		1.688	kg/t	
Heizwert des Inputs		25.000	kJ/kg	
Wirkungsgrad		90%		
nutzbare Energie		22.500	MJ/t	
Energienutzung		100%		
genutzte Energie		22.500	MJ/t	
		6,25	MWh/t	

Tab. 11: Basisdaten für Zement-Drehrohrröfen

Durch die Substitution anderer Energieträger wie Heizöl Schwer, Kohle oder anderer Abfälle wie Altöl, Reifen, etc. ergeben sich durch den Einsatz von Abfällen keine Veränderungen der Emissionsbilanz. Es entstehen keine zusätzlichen Emissionen.

10.4.1.3 Holzkessel

Für Abfallholz sind die Grenzwerte der EU-Abfallverbrennungs-VO einzuhalten. Es werden daher dieselben Emissionswerte wie bei anderen Abfallverbrennungsanlagen angesetzt. Durch die Substitution anderer Energieträger entstehen keine zusätzlichen Emissionen. Dem liegen folgende Annahmen zugrunde:

1. Altholzverbrennung ersetzt Restabfall-Verbrennung
2. Bestehende Altholzverbrennung wird mitgenutzt
3. Emissionen gleich wie bei Restabfall-Verbrennung; Grenzwerte gemäß EU-Abfallverbrennungs-VO
4. Aus Restabfall aussortiertes Altholz ersetzt sonstige Holzbrennstoffe

10.4.2 Betrieb von Biogasanlagen

Für Biogasanlagen liegen die folgenden Basisdaten zugrunde:

Die Daten beziehen sich auf die Masseneinheit Inputmaterial. Die Daten gelten für Inputmaterialien wie Küchenabfälle, Speisereste und Materialien aus der Systemabfuhr biogener Abfälle.

Vergärung Küchenabfälle und Speisereste	
Gasausbeute	100 m ³ /t
	5.500 kJ/kg
Nutzungsgrad	30%
nutzbare Energie	1.650 kJ/kg
Energienutzung	100%
genutzte Energie	1.650 kJ/kg
	0,46 MWh/t
Massenbilanz Vergärung	
Biogas	13%
Wasser	67%
Gärrestmenge	20%
Heizwert Gärrest	4.000 kJ/kg
Heizwert Gärrest	800 kJ/kg Input
	0,22 MWh/t Input
Anteil Energie aus Gas	67%
Anteil Energie aus Gärrest	33%

Tab. 12: Basisdaten für den Betrieb von Biogasanlagen für Küchenabfälle und Speisereste

Für die Schwerfraktion aus der Splitting-Anlage kommen folgende Ansätze zur Anwendung:

Vergärung Schwerfraktion	
Gasausbeute	100 m ³ /t
	5.500 kJ/kg
Nutzungsgrad	30%
nutzbare Energie	1.650 kJ/kg
Energienutzung	100%
genutzte Energie	1.650 kJ/kg
	0,46 MWh/t
Massenbilanz Vergärung	
Biogas	13%
Wasser	40%
Gärrestmenge	47%
Heizwert Gärrest	4.000 kJ/kg
Heizwert Gärrest	1.880 kJ/kg Input
	0,52 MWh/t Input
Anteil Energie aus Gas	47%
Anteil Energie aus Gärrest	53%

Tab. 13: Basisdaten für die Vergärung einer Schwerfraktion aus dem Restabfall-Splitting

Für den Betrieb von Biogasmotoren werden die folgenden Emissionen berücksichtigt, wobei dieselben Werte sowohl für den Betrieb von Deponiegasmotoren als auch für Gasmotoren, die mit Biogas aus Vergärungsanlagen betrieben werden, verwendet werden:

Biogasanlage Gasmotor landw. Anlage <100 kW el				
Abgasmenge		1.500	m ³ /t	
O2-Bezug				
	Staub	5	mg/m ³	
		0,0075	kg/t	
	NOx	500	mg/m ³	
		0,75	kg/t	
	CO2	0	kg/kJ	Klimaneutral
		0	kg/t	
Gasausbeute		100	m ³ /t	
		5.500	kJ/kg	
Nutzungsgrad		30%		für elektr. Energie
nutzbare Energie		1.650	kJ/kg	
Energienutzung		100%		
genutzte Energie		1.650	kJ/kg	
		0,46	MWh/t	

Biogasanlage Gasmotor gewerbl. Anlage >100 kW el				
Abgasmenge		1.500	m ³ /t	
O2-Bezug				
	Staub	5	mg/m ³	
		0,0075	kg/t	
	NOx	400	mg/m ³	
		0,60	kg/t	
	CO2	0	kg/kJ	Klimaneutral
		0	kg/t	
Gasausbeute		100	m ³ /t	
		5.500	kJ/kg	
Nutzungsgrad		30%		für elektr. Energie
nutzbare Energie		1.650	kJ/kg	
Energienutzung		100%		
genutzte Energie		1.650	kJ/kg	
		0,46	MWh/t	

Tab. 14: Basisdaten für Biogasmotoren

Es wird angenommen, dass die Gasmotoren nur zur Energieumwandlung in elektrische Energie eingesetzt werden und keine Nutzung der Abwärme erfolgt.

10.4.3 Splitting-Anlage

Die Outputströme der Splitting-Anlage verteilen sich folgendermaßen:

System-Restabfall	
Abfälle zur Restabfall-Verbrennung	83%
Stoffliche Verwertung (Metalle)	2%
Feuchtigkeitsverluste	15%
Gewerbe-Restabfall	
Abfälle zur Restabfall-Verbrennung	50%
Abfälle zur Thermischen Verwertung (Zementindustrie)	20%
Stoffliche Verwertung (Metalle)	3%
Feuchtigkeitsverluste	0%
Abfälle zur Deponierung	12%
Bauschutt	10%
Holz	5%

Für die Trocknung von Restabfällen wird anderwärtig nicht nutzbare Abwärme aus bestehenden Anlagen eingesetzt. Die Trocknung verursacht daher keinen zusätzlichen Energieaufwand.

10.4.4 Deponierung

Bei der Deponierung unbehandelter Restabfälle entstehen Deponiegase mit einem hohen Methanteil. Die Methanemissionen je Tonne abgelagerten Restabfalls werden mit 32,4 kg berücksichtigt. Dem liegen folgende Basisdaten zugrunde:

CH₄-Emissionen aus Deponien	
unbehandelter Restabfall	
Deponiegasmenge	150 m ³ /t
Methananteil	50 Vol-%
	30 Masse-%
Dichte von Methan	0,72 kg/m ³
Methanmasse	32,4 kg/t
Methan von behandelten Abfällen	10%
Gaserfassung	65%

Tab. 15: Basisdaten für CH₄-Emissionen aus Deponien

Es wird angenommen, dass Restabfälle, die den Anforderungen der Deponie-VO genügen, jedoch keine Verbrennungsrückstände sind, eine Methan-Emission von 10% im Vergleich zu unbehandelt abgelagerten Abfällen haben.

10.4.5 Kosten

Den Bewertungen liegen die folgenden Kostenansätze zugrunde:¹⁴

Kostenansätze			zuzügl. AlsaG
MVA kommunale Restabfälle	130	EUR/t	7
MVA kommunale Restabfälle lagerfähig	110	EUR/t	7
Biologie	50	EUR/t	
Wirbelschichtkessel heizwertreich	100	EUR/t	7
Wirbelschichtkessel aufbereiteter Restabfall	120	EUR/t	7
"kleine" therm. Behandlg Vbg	70	EUR/t	7
Mono- und Mit-Verbrennung Klärschlamm	70	EUR/t	
Ersatzbrennstoff Zementwerk	20	EUR/t	7
Vergärungsanlage Biosack, Schwerfraktion	80	EUR/t	
Kompostierung Grünschnitt	30	EUR/t	
Kompostierung Klärschlamm	60	EUR/t	
Holzessel	10	EUR/t	
Holzessel Klärschlamm	70	EUR/t	
Aufbereitung Restabfall mechanisch	50	EUR/t	
Restabfall-Trocknung	25	EUR/t	
Deponie HM unbehandelt	100	EUR/t	87
Massenabfalldeponie	60	EUR/t	26
Reststoffdeponie	40	EUR/t	18
Baurestmassen	8	EUR/t	8

Tab. 16: Kostenansätze für die Szenarienbewertung

10.4.6 Transporte

Die Auswirkungen von Abfall-Transporten werden in einer den SUP-Prozess begleitenden Studie ermittelt. Diese Studie wird im Auftrag des Amtes der Vorarlberger. Landesregierung von der Fa. ECONUM erstellt.

Die Daten für den vorliegenden Vergleich von Maßnahmenblöcken wurden mit den Autoren dieser Studie abgestimmt.

¹⁴ Herr Schachenhofer legt als Vertreter der Entsorgungswirtschaft auf folgende Feststellung wert:
"Die dargestellte Kostenberechnung ist eine sehr vereinfachte Darstellung die aus Sicht der Praxis nicht nachvollzogen werden kann. Im Rahmen der sehr eng gesetzten Systemgrenzen und in Anbetracht der unklaren Abgrenzungen sind verbindliche Aussagen aus dieser Berechnung meines Erachtens nicht zulässig. Ich nehme zur Kenntnis dass es unter den gegebenen Umständen nicht korrekter dargestellt werden kann."

10.4.6.1 Emissionsdaten

Zur Ermittlung der Emissionsdaten und des Kraftstoffverbrauches wurden die folgenden Daten verwendet. Dabei wurde ein für das Jahr 2010 prognostizierter LKW-Fuhrpark berücksichtigt sowie ein solcher für das Jahr 2020, welcher für den Maßnahmenblock „Beschleunigte Fuhrparkerneuerung“ verwendet wird. Für einen frühzeitig modernisierten Fuhrpark wurde der Einsatz von Rußfiltern mit einem Wirkungsgrad von 95% berücksichtigt.

Land	Jahr	Fahrzeugkategorie	Schadstoff	Emissionsfaktor	Einheit
A	2010	SNF	CO2	709,6	[g/FzKm]
A	2010	SNF	Kraftstoffverbrauch	225,3	[g/FzKm]
A	2010	SNF	NOx	4,99	[g/FzKm]
A	2010	SNF	Part	0,106	[g/FzKm]
A	2020	SNF	CO2	717,9	[g/FzKm]
A	2020	SNF	Kraftstoffverbrauch	227,9	[g/FzKm]
A	2020	SNF	NOx	2,64	[g/FzKm]
A	2020	SNF	Part mit Rußfilter 95%	0,005	[g/FzKm]

Tab. 17: Emissionsfaktoren für LKW-Transporte

Quelle: Handbuch Emissionsfaktoren: <http://www.hbefa.net/Tools/DE/MainSite.asp>

10.4.6.2 Distanzen

Für Transporte werden die folgenden Distanzen berücksichtigt, wobei den Berechnungen für Bahn- und Straßentransport dieselben Distanzen zugrunde liegen.

Die Distanzen wurden mittels EDV-Routenplaner ermittelt, wobei die schnellsten Routen für LKW berücksichtigt wurden. Die Werte wurden auf ganze km aufgerundet. Als Ausgangs- und Zielorte wurden die tatsächlichen Anlagenstandorte gewählt.

Transportdistanzen

AWIZ Lustenau - KVA Buchs SG	41	km
Deponie Böschistobel - AWIZ Lustenau	42	km
AWIZ Lustenau - Wirbelschicht Vbg	30	km
AWIZ Lustenau - Zementwerk Untervaz	74	km
Deponie Böschistobel - KVA Buchs SG	30	km

Tab. 18: Transportdistanzen für die Bewertung

Die Distanzen werden beim LKW-Transport jeweils zweifach berücksichtigt, für den Transport und die Rückfahrt. Es wird davon ausgegangen, dass keine geeigneten Rückfrachten zur Verfügung stehen. Beim Bahntransport ist gemäß Angaben der ÖBB ein Teil der Rückfahrt mit zu kalkulieren. Im Mittel wird das 1,5-fache der Transportdistanz für die Kostenermittlung verwendet.

10.4.6.3 Kosten

An Transportkosten für LKW-Züge liegen den Berechnungen EUR 1,17 je Kilometer Fahrtstrecke mit einer mittleren Beladung von 18 t zugrunde. Dies ergibt Kosten je Tonnenkilometer von 0,065 EUR/t.km.

Für Bahntransport liegen den Berechnungen Angaben der ÖBB mit rund EUR 1,76 je Kilometer und Waggon zugrunde. Mit einer mittleren Beladung von 22 t je Waggon ergeben sich Kosten je Tonnenkilometer von 0,08 EUR/t.km.

Es sind alle Transportkosten enthalten, außer den Errichtungskosten für den Bahnanschluss.

11 Entwicklung und Bewertung von Maßnahmenblöcken

11.1 Rahmenbedingungen für Maßnahmen

Vom SUP-Team wurden Rahmenbedingungen festgelegt, die alle Maßnahmen des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes erfüllen müssen um in den Abfallwirtschaftsplan aufgenommen zu werden. Diese Rahmenbedingungen sind:

- Beschlüsse der Vorarlberger Landesregierung vom 13.4.05 und vom 24.5.05 (Prozessbeschreibung und Ablaufplan zur 2. Fortschreibung des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan mit SUP) siehe www.vorarlberg.at/abfallwirtschaft
- Der Restabfall aus den Abfallregionen Bregenzerwald und Unterland (Siedlungs- und Gewerbeabfälle) wird in der Splitting-Anlage der Firma Häusle, Lustenau behandelt. Die Behandlung des Restabfalls aus der Abfallregion Oberland befindet sich in Diskussion. Die Abfälle aus der Abfallregion Mittelberg werden in der MVA Kempten verbrannt. Speisereste, Abfälle aus der Lebensmittelindustrie und Grünschnitt können auch in landwirtschaftlichen Anlagen verwertet werden.
- Notwendigkeit neuer Umladestationen, wo Abfälle aus kleineren Sammelfahrzeugen in große LKW umgeladen werden; die Lage der Umladestationen wird parallel zur SUP gesucht.¹⁵
- Eigenständige vorarlbergspezifische Lösung:
 - Festlegung einer neuen Einzugsbereichsregelung für die Systemabfuhr
 - Gemeinsame Behandlung von kommunalen Siedlungsabfällen und Gewerbeabfällen in Vorarlberg, um Synergieeffekte zu nützen und optimale Tarife für Haushalte und Gewerbe zu erreichen sowie
 - das Einheben einer Input-Abgabe ab 1.1.2006, zweckgebunden für die Deponienachsorge und zur Finanzierung offener und nicht mehr nutzbarer Investitionen in Deponien über einen zivilrechtlichen Vertrag zwischen dem Land Vorarlberg und der Firma Häusle.

Diskutiert werden kann allenfalls darüber, wie dieses Ergebnis am optimalsten erreicht werden kann. Die Abfallwirtschaft soll noch in wichtigen Teilbereichen der Steuerungsmöglichkeit der öffentlichen Hand unterliegen (z.B. Sammlung und Transport von nicht gefährlichen Siedlungsabfällen aus Haushalten, Gewährung der Beseitigungssicherheit für nicht gefährliche Siedlungsabfälle, die der Systemabfuhr unterliegen, als Aufgabe der öffentlichen Hand).

¹⁵ Amt der Vorarlberger Landesregierung (Hrsg.): ECONUM Unternehmensberatung: Entsorgungskonzeption für nicht gefährliche Siedlungsabfälle in Vorarlberg, 2006. Diese umfasst:
- Vorschlag einer Sammel- und Transportlogistik für Vorarlberg
- Plausibilitätsprüfung zur Studie zur Transportsituation der Fa. Häusle

Es wird festgehalten, dass für die Sammlung und den Transport der nicht gefährlichen Siedlungsabfälle aus Haushalten die Gemeinden zuständig sind (§ 7 V-AWG). Das Land hat dafür zu sorgen, „dass geeignete Einrichtungen für die Beseitigung der im Landesgebiet anfallenden nicht gefährlichen Siedlungsabfälle, die der Systemabfuhr unterliegen, sowie des nicht gefährlichen Bodenaushubs und der nicht gefährlichen Baurestmassen zur Verfügung stehen“ (§ 12 Abs. 1 V-AWG). „Die Gemeinden haben dafür zu sorgen, dass geeignete Einrichtungen für die Behandlung der im Gemeindegebiet anfallenden Garten- und Parkabfälle zur Verfügung stehen“ (§ 12 Abs. 2 V-AWG).

- Klärschlambeseitigung gemäß Klärschlammkonzept 1996: Es gibt 5 Anlagen zur Klärschlammkompostierung. Der produzierte Kompost wird in der Landwirtschaft, im Garten- und Landschaftsbau und von privaten Kleinabnehmern verwendet.
- Aus den getrennt gesammelten Bio-Abfällen aus den Haushalten wird in der Vergärungsanlage der Firma Häusle Biogas gewonnen.¹⁶ Die Rückstände werden kompostiert und zu Pflanzsubstrat verarbeitet.
- Eine Vorarlberger Deponie bleibt als Reststoff- und Massenabfalldeponie erhalten.
- Grundsätze und Ziele des Vorarlberger Abfallwirtschaftskonzeptes 1999 (Kap. 8), sie können jedoch weiter entwickelt werden
- Geografische Orientierung "Bodenseeregion" (Vorarlberg, Bayern, Baden-Württemberg, Zürich, St. Gallen, Liechtenstein)
- Gesetzeskonformität: Die Maßnahmen müssen die heute geltenden gesetzlichen Vorschriften erfüllen. Maßnahmen, die durch Änderungen von Landesgesetzen ermöglicht werden, sind zugelassen. Die Erweiterung der Splitting-Anlage wird prinzipiell als genehmigungsfähig gesehen und ist daher als gesetzeskonform anzunehmen.
- Stand der Technik: Die Maßnahmen müssen dem heutigen Stand der Technik entsprechen.
- Maßnahmen dürfen nicht aufgenommen werden, wenn sie offensichtlich zur Verfehlung der Ziele des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes führen würden.
- Die Maßnahmen müssen umsetzbar sein, auch hinsichtlich der öffentlichen Akzeptanz und der Akzeptanz durch die politischen Entscheidungsträger. Nur realisierbare Maßnahmen sollen in den Vergleich aufgenommen werden.

11.2 Allgemeines zur Darstellung der Maßnahmenblöcke

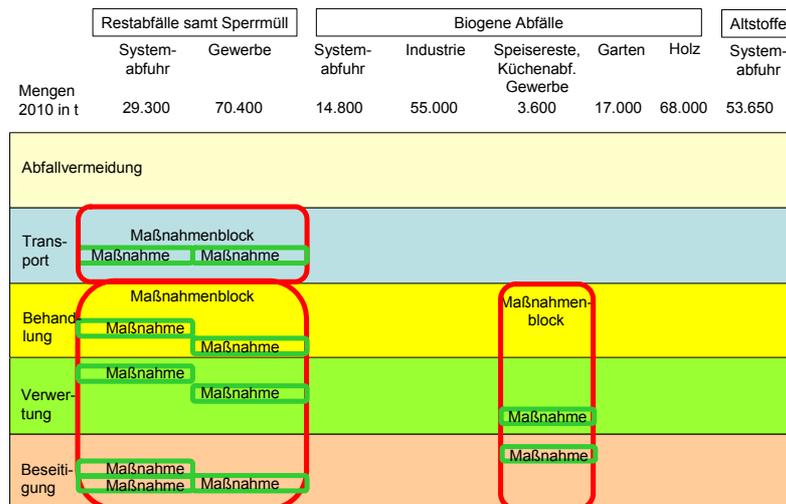
In der Folge sind drei Begriffe zu unterscheiden. Es sind dies:

- Maßnahme:
Maßnahme ist jede einzelne Aktivität, die zum gewünschten Ziel beitragen soll bzw. kann.
- Maßnahmenblock:
Maßnahmenblock ist eine Kombination mehrerer Maßnahmen. Diese Maßnahmen ergänzen einander und werden als Kombination wirksam. Ein Maßnahmenblock deckt einen bestimmten Teilbereich der Abfallwirtschaft ab, z. B die Behandlung, Verwertung und Beseitigung von Restabfällen.

¹⁶ Derzeit vertragliche Bindung bis 2008

- Szenario:**
 Ein Szenario deckt das gesamte System der Vorarlberger Abfallwirtschaft innerhalb der gegenständlichen Systemgrenzen ab. Es sind alle betrachtete Abfallarten und alle Schritte von der Abfallvermeidung über den Transport, die Behandlung und Verwertung bis zur Beseitigung umfasst. Ausgenommen ist lediglich die Abfallsammlung. Es stellt eine Variante des gesamten Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes dar (siehe Systemgrenzen, Abbildung 2, Seite 24). Es besteht aus einer geeigneten Zusammenstellung von Maßnahmenblöcken.

Die folgende Abbildung zeigt schematisch die Einordnung der Begriffe im Zusammenhang mit den oben beschriebenen Systemgrenzen (siehe Abschnitt 7, Seite 23):



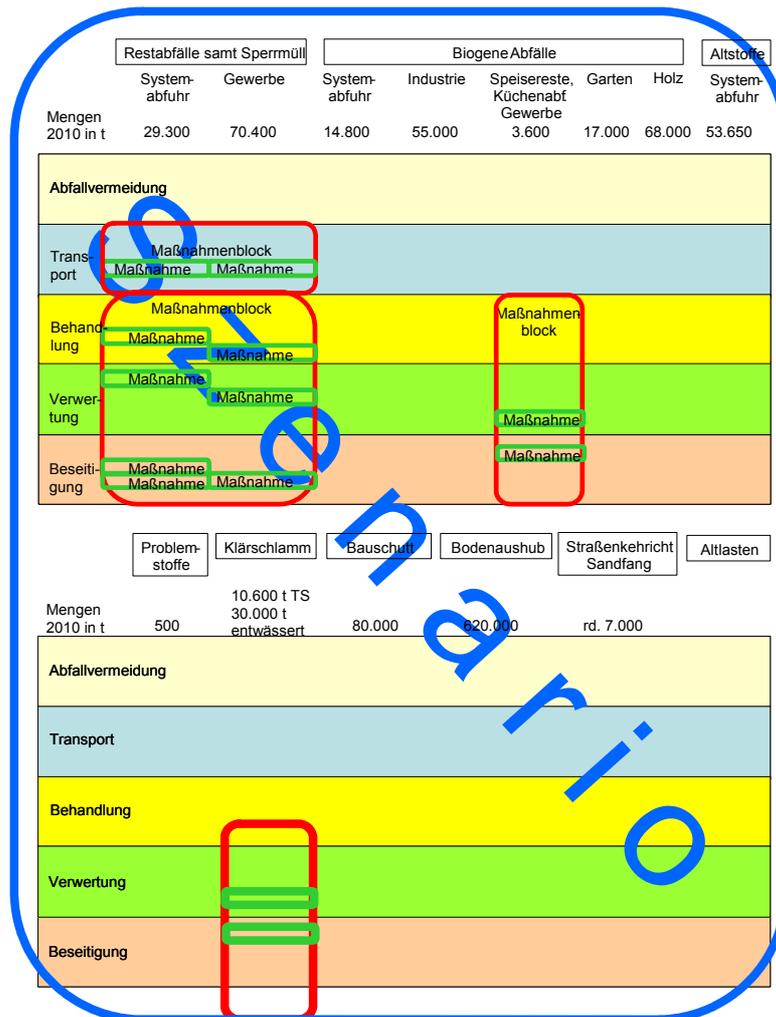
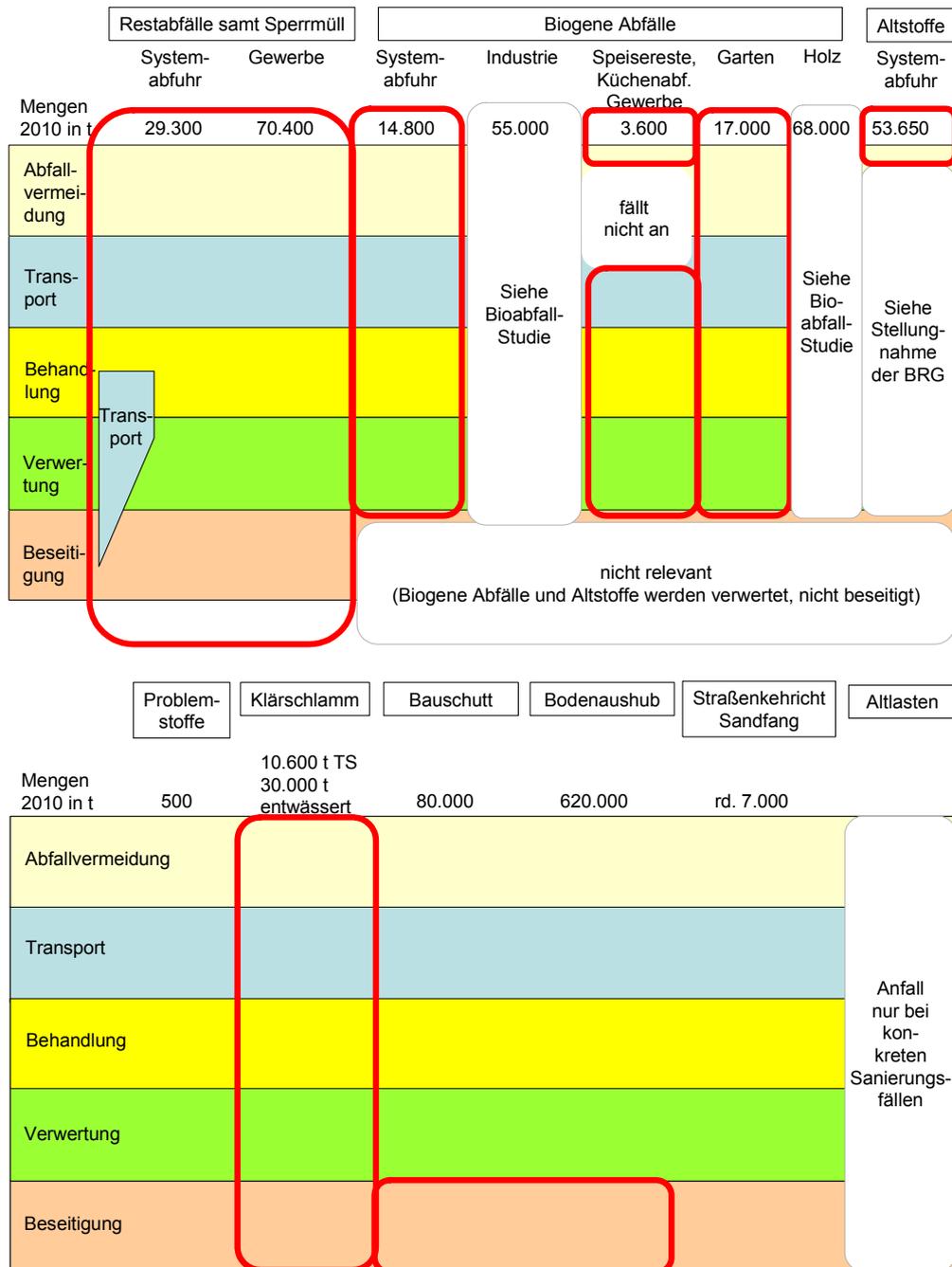


Abb. 4: Schematische Einordnung der Begriffe „Maßnahme“, „Maßnahmenblock“, „Szenario“

Für die sieben Kernbereiche der Vorarlberger Abfallwirtschaft

- Restabfallbehandlung,
- Abfallvermeidung,
- Transport von Restabfällen sowie von Outputströmen aus der Restabfall-Aufbereitung,
- Klärschlamm,
- Küchenabfälle und Speisereste,
- Bodenaushub und Baurestmassen sowie
- Straßenkehrschicht und Sandfang

wurden konkrete **Maßnahmen** in einem Maßnahmenpool gesammelt.



Anmerkung: Die in den Abbildungen angegebenen Mengen sind die Trend-Mengen des Jahres 2010.

Abb. 5: Mit Maßnahmen bzw. Maßnahmenblöcken erfasste Kernbereiche der Vorarlberger Abfallwirtschaft

Die bei den Restabfällen eingezeichneten Transporte weisen darauf hin, dass neben der Behandlung / Beseitigung im AWIZ noch zusätzliche Transporte für Teilströme zu Verbrennungsanlagen oder Deponien mit betrachtet werden.

Aufgrund der Vielfalt der im Maßnahmenpool gesammelten Einzelmaßnahmen und der großen Zahl der daraus ableitbaren Kombinationen (insgesamt mehrere hundert theoretische

Kombinationsmöglichkeiten) wurden die Einzelmaßnahmen in den sieben Kernbereichen zu Maßnahmenblöcken gruppiert. Diese Maßnahmenblöcke wurden getrennt bewertet.

In allen sieben Kernbereichen wurde das **Trendszenario** mit bewertet. Dieses *stellt jene theoretische Entwicklung der Vorarlberger Abfallwirtschaft in den nächsten 5-8 Jahren dar, die sich auf Basis der derzeitigen Fakten und Rechtslage einstellen würde, wenn es die 2. Fortschreibung des Vorarlberger AWP nicht gäbe (Entwicklung weiter wie bisher unter Berücksichtigung der neuen rechtlichen Rahmenbedingungen).*

In der Folge werden die Maßnahmenblöcke in einer Übersicht dargestellt und in späteren Abschnitten detailliert beschrieben und anhand der vereinbarten Ziele und Bewertungskriterien bewertet.

In der Folge werden die Maßnahmenblöcke in einer Übersicht dargestellt und in späteren Abschnitten detailliert beschrieben und anhand der vereinbarten Ziele und Bewertungskriterien bewertet.

Bereich Abfallvermeidung

1. Trend
2. Reduktion der absoluten Restabfallmengen aus der Systemabfuhr und aus Gewerbe und Industrie sowie der Altstoffe aus der Systemabfuhr um 1% pro Jahr

Bereich Transport von Restabfällen aus Systemabfuhr sowie von Outputströmen des AWIZ

1. Trend: Transport ausschließlich per LKW
2. Teilweise Transportverlagerung auf Schiene
3. Verkehrsentlastung um –10 % der gefahrenen km durch Gegenfahren und optimierte Auslastung
4. Partikelfilter für LKW, Abfalltransporte nur mit Euro 5 LKW (beschleunigte Fuhrparkerneuerung)
5. Optimierungsschritt: Kombination der Maßnahmen 2+3+4

Bereich Restabfall

1. Trend: Behandlung in der Splittinganlage des AWIZ und thermische Behandlung (Verwertung und Beseitigung) der Outputströme im Bodenseeraum
2. Restabfall aus der Systemabfuhr aus dem Oberland wird unbehandelt in KVA in der Schweiz beseitigt
3. Industrielle Mitverbrennung von geeigneten Fraktionen in Vorarlberg

4. Trocknung von Restabfällen aus der Systemabfuhr - mechanische Behandlung von Restabfällen aus Gewerbe und Industrie
5. Optimierte Aufbereitung von Restabfällen aus Gewerbe und Industrie (optimierte Splittinganlage)
6. Behandlung in der Splittinganlage, danach Vergärung der biogenen Anteile sowie Verwertung der heizwertreichen Fraktion und des Outputs der Vergärungsanlage in Wirbelschichtkessel im Bodenseeraum
7. Optimierungsschritt: Kombination aus Trocknung von Restabfall aus der Systemabfuhr und optimierter Aufbereitung von Restabfall aus Gewerbe und Industrie (4+5)
8. MBA für Restabfälle aus der Systemabfuhr und optimierte Aufbereitung von Restabfällen aus Gewerbe und Industrie
9. „Entsorgungswirtschaft“: Verringerung der Restabfallmengen durch erhöhte Erfassung von Altstoffen und biogenen Abfällen, zusätzliche Sortierung der gemeinsam gesammelten Altstoffe in einer separaten Anlage, Behandlung der Restabfälle in einer optimierten Splittinganlage
10. „Entsorgungswirtschaft“ und MBA-Anlage (8.+9.)
11. Kleine Thermische Behandlungsanlage in Vorarlberg (ca. 20.000t/a)
12. Thermische Behandlungsanlage mit einer Kapazität von rd. 50.000 t/a in Vorarlberg unter Beibehaltung der Verwertung heizwertreicher Fraktionen in Zementwerken (3a)

Bereich Klärschlamm

1. Trend: 50% Ausbringung auf Böden, 25% zur Rekultivierung im Bergbau, 25% Verbrennung
2. Mono-Verbrennung: Verbrennung in Wirbelschichtofen außerhalb der Bodenseeregion
3. Mitverbrennung mit Holz in bestehenden Holzfeuerungen
4. Mitverbrennung mit Abfällen in Wirbelschicht in der Bodenseeregion
5. Optimierungsschritt: Kombination aus Trend und Wirbelschicht (1+4)

Bereich Küchenabfälle und Speisereste

1. Trend: Vergärung in Biogasanlagen
2. Mitbehandlung in Faultürmen der Abwasserreinigungsanlagen
 - a. Verbrennen des Gärrestes
 - b. Ausbringung des Gärrestes

Bereich Bodenaushub und Baurestmassen

1. Trend: Ablagerung, ohne dass das Land Vorarlberg für geeignete Beseitigungseinrichtungen sorgt
2. Sorge für Ablagerungsvolumina durch das Land

Straßenkehrschutt, Sandfanginhalte

1. Trend: Aufbereitung in verwertbare Anteile und Deponiegut
2. Mechanisch-Biologische Behandlung

11.3 Maßnahmenblöcke im Bereich Abfallvermeidung

11.3.1 Beschreibung der Maßnahmenblöcke

11.3.1.1 Trend

Dem Trendszenario liegen folgende Annahmen zugrunde:

- Abfallmengen aus der Systemabfuhr sind ab 2005 konstant mit einem Wert, der dem Durchschnitt der Jahre 2000 bis 2004 entspricht (5-Jahres-Durchschnitt), mit Ausnahme der *biogenen Abfälle*
- Die Menge an getrennt gesammelten *biogenen Abfällen* (Systemabfuhr) nimmt ab dem Jahr 2004 um 5% pro Jahr, jene an getrennt gesammelten Leichtverpackungen um 3% pro Jahr zu.

Jahr	Systemmüll	Biogenes	Glas	Metalle	Leicht-VP	Papier	Altkleider
2000	29.693	9.761	10.210	2.437	6.292	27.634	2.390
2001	28.472	10.109	10.263	2.346	5.791	28.037	2.602
2002	29.150	10.087	10.823	2.410	6.552	28.564	2.527
2003	28.800	10.378	10.819	2.451	7.083	26.907	2.379
2004	29.297	11.020	11.418	2.445	8.215	27.059	2.323
2005	29.300	11.600	11.400	2.450	8.700	27.600	2.400
2006	29.300	12.200	11.400	2.450	9.200	27.600	2.400
2007	29.300	12.800	11.400	2.450	9.700	27.600	2.400
2008	29.300	13.400	11.400	2.450	10.200	27.600	2.400
2009	29.300	14.100	11.400	2.450	10.700	27.600	2.400
2010	29.300	14.800	11.400	2.450	11.200	27.600	2.400
2011	29.300	15.500	11.400	2.450	11.700	27.600	2.400
2012	29.300	16.300	11.400	2.450	12.200	27.600	2.400
2013	29.300	17.100	11.400	2.450	12.700	27.600	2.400

Tab. 19: Entwicklung der Abfallmengen aus der Systemabfuhr im Trendszenario in t/a

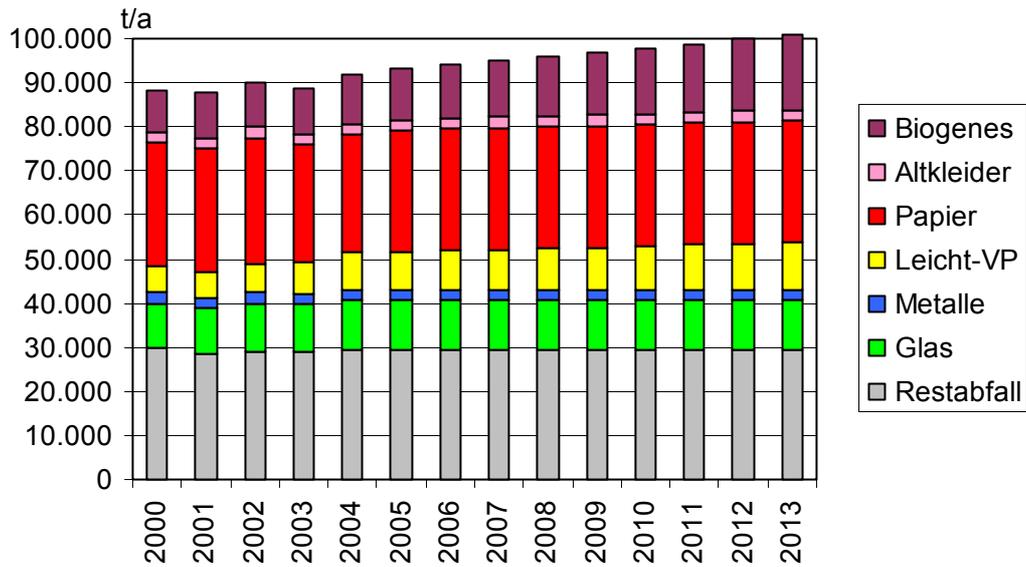


Abb. 6: Entwicklung der Abfallmengen aus der Systemabfuhr im Trendszenario

Jahr	Restabfall		Gesamt
	System-sammlung	Gewerbe	
2000	29.693	75.104	104.797
2001	28.472	69.285	97.757
2002	29.150	69.355	98.505
2003	28.800	67.833	96.633
2004	29.297	70.635	99.932
2005	29.300	70.400	99.700
2006	29.300	70.400	99.700
2007	29.300	70.400	99.700
2008	29.300	70.400	99.700
2009	29.300	70.400	99.700
2010	29.300	70.400	99.700
2011	29.300	70.400	99.700
2012	29.300	70.400	99.700
2013	29.300	70.400	99.700

Tab. 20: Entwicklung der Restabfallmengen im Trendszenario

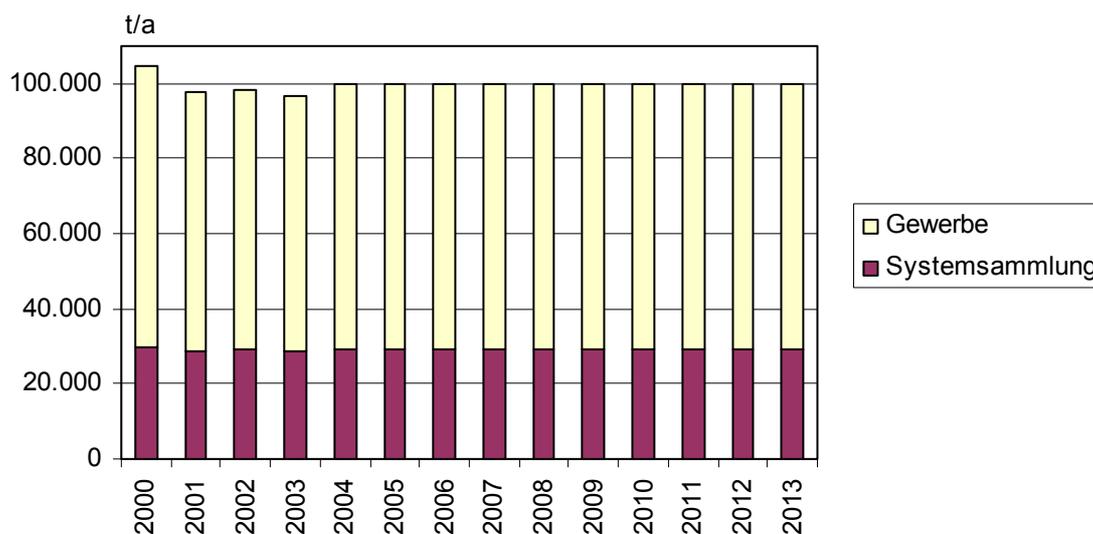


Abb. 7: Entwicklung der Restabfallmengen im Trendszenario

11.3.1.2 Reduktion der absoluten Restabfallmengen aus der Systemabfuhr und aus Gewerbe und Industrie sowie der Altstoffe aus der Systemabfuhr um 1% pro Jahr

Im Maßnahmenblock „Reduktion der absoluten Restabfallmengen aus der Systemabfuhr und aus Gewerbe und Industrie sowie der Altstoffe aus der Systemabfuhr um 1% pro Jahr“ wurde berücksichtigt, dass Maßnahmen zur Abfallvermeidung greifen und gegenüber dem Trend eine Verringerung der Abfallmengen um 1% pro Jahr erzielt werden kann, dies trotz einer zu erwartenden Zunahme der Bevölkerungszahl. Näherungsweise bedeutet das eine Reduktion der Restabfallmengen aus der Systemabfuhr und aus Gewerbe und Industrie sowie der Altstoffe aus der Systemabfuhr um 1% pro Jahr auch gegenüber dem Ist-Stand.

Dem Maßnahmenblock „Abfallvermeidung“ liegen folgende Annahmen zugrunde:

- Die System-Abfallmengen 2005 (Restabfälle und Altstoffe) entsprechen dem Durchschnitt der Jahre 2000 bis 2004 entspricht (5-Jahres-Durchschnitt), mit Ausnahme der *biogenen Abfälle* und der Leichtverpackungen
- Die System-Abfallmengen und die Restabfälle aus Gewerbe und Industrie – mit Ausnahme der *biogenen Abfälle* aus der Systemabfuhr und aus Gewerbe und Industrie – gehen ab dem Jahr 2006 pro Jahr gleichmäßig um ein Prozent zurück. Die Menge an Leichtverpackungen aus der Systemabfuhr steigt um 1%-Punkt pro Jahr weniger an, als im Trend angenommen (2% pro Jahr anstatt 3% pro Jahr).
- Die Menge an getrennt gesammelten *biogenen Abfällen* (Systemabfuhr) nimmt ab dem Jahr 2004 um 5% pro Jahr zu (unverändert gegenüber Trend)

Diese Effekte können nur durch eine Vielzahl von parallel realisierten Abfallvermeidungsmaßnahmen erreicht werden. Geeignete Maßnahmen sind im Abschnitt 13.2.2 beschrieben bzw. aufgelistet.

Jahr	Restabfall System-sammlung	Altstoffe					
		Biogenes	Glas	Metalle	Leicht-VP	Papier	Altkleider
2000	29.693	9.761	10.210	2.437	6.292	27.634	2.390
2001	28.472	10.109	10.263	2.346	5.791	28.037	2.602
2002	29.150	10.087	10.823	2.410	6.552	28.564	2.527
2003	28.800	10.378	10.819	2.451	7.083	26.907	2.379
2004	29.297	11.020	11.418	2.445	8.215	27.059	2.323
2005	29.300	11.600	11.400	2.450	8.461	27.600	2.400
2006	29.000	12.200	11.300	2.430	8.631	27.300	2.400
2007	28.700	12.800	11.200	2.410	8.803	27.000	2.400
2008	28.400	13.400	11.100	2.390	8.979	26.700	2.400
2009	28.100	14.100	11.000	2.370	9.159	26.400	2.400
2010	27.800	14.800	10.900	2.350	9.342	26.100	2.400
2011	27.500	15.500	10.800	2.330	9.529	25.800	2.400
2012	27.200	16.300	10.700	2.310	9.720	25.500	2.400
2013	26.900	17.100	10.600	2.290	9.914	25.200	2.400

Tab. 21: Entwicklung der Abfallmengen aus der Systemabfuhr bei Realisierung des Maßnahmenblocks „Abfallvermeidung“ in t/a

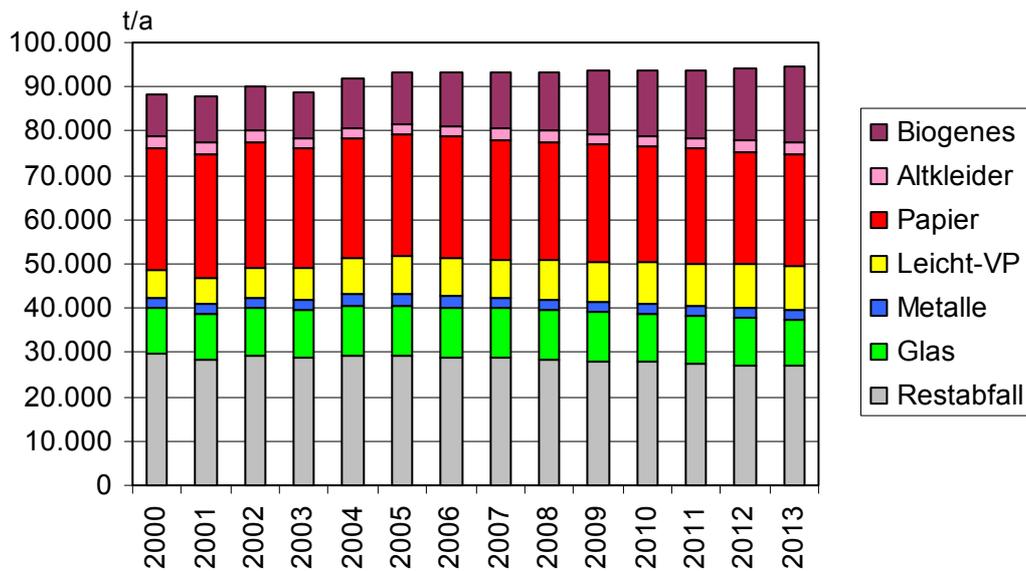


Abb. 8: Entwicklung der Abfallmengen aus der Systemabfuhr bei Realisierung des Maßnahmenblocks „Abfallvermeidung“

Jahr	Restabfall		Gesamt
	System- sammlung	Gewerbe	
2000	29.693	75.104	104.797
2001	28.472	69.285	97.757
2002	29.150	69.355	98.505
2003	28.800	67.833	96.633
2004	29.297	70.635	99.932
2005	29.300	70.400	99.700
2006	29.000	69.700	98.700
2007	28.700	69.000	97.700
2008	28.400	68.300	96.700
2009	28.100	67.600	95.700
2010	27.800	66.900	94.700
2011	27.500	66.200	93.700
2012	27.200	65.500	92.700
2013	26.900	64.800	91.700

Tab. 22: Entwicklung der Restabfallmengen bei Realisierung des Maßnahmenblocks „Abfallvermeidung“

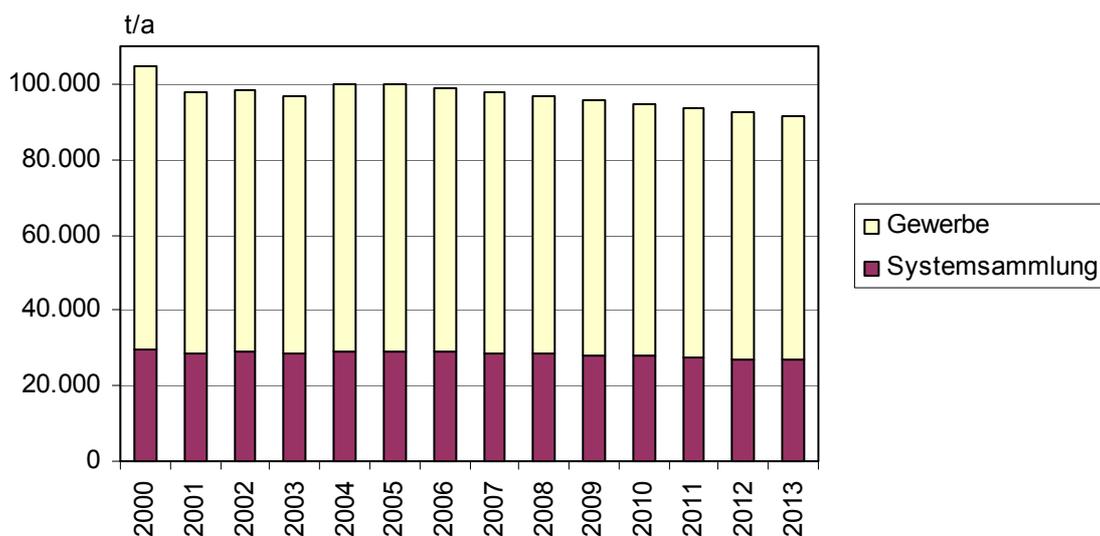


Abb. 9: Entwicklung der Restabfallmengen bei Realisierung des Maßnahmenblocks „Abfallvermeidung“

Für die gesamten in der SUP untersuchten Abfälle ergeben sich mit und ohne Berücksichtigung von Vermeidungsmaßnahmen die in der folgenden Tabelle dargestellten prognostizierten Abfallmengen für das Jahr 2010.

	Restabfall		Altstoffe biogene Abfälle					sonst. Altstoffe
	Systemabfuhr	Gewerbe	Systemabfuhr	Industrie	Gewerbe, Küchen	Garten	Holz	Systemabfuhr
Menge 2010 im Trend [t]	29.300	70.400	14.800	55.000	3.600	17.000	68.000	53.650
Menge 2010 mit Vermeidung [t]	27.800	66.900	14.800	55.000	3.600	17.000	68.000	51.100

	Problemstoffe	Klärschlamm	Bauschutt	Bodenaushub	Straßenkehrriecht Sandfang
Menge 2010 im Trend [t]	500	10.600 t TS	> 80.000	< 620.000	rd. 7.000
Menge 2010 mit Vermeidung [t]	500	10.600 t TS	> 80.000	< 620.000	rd. 7.000

Tab. 23: Prognostizierte Abfallmengen für das Jahr 2010 mit und ohne Vermeidungsmaßnahmen

	Restabfälle samt Sperrmüll		Biogene Abfälle				Altstoffe	
	Systemabfuhr	Gewerbe	Systemabfuhr	Industrie	Speisereste, Küchenabf. Gewerbe	Garten	Holz	Systemabfuhr
Mengen 2010 in	27.800	66.900	14.800	55.000	3.600	17.000	68.000	51.100
Abfallvermeidung								
Transport								
Behandlung								
Verwertung								
Beseitigung								

Abb. 10: Schematische Darstellung der Bereiche, die durch den Maßnahmenblock „Abfallvermeidung“ gegenüber dem Trend-Szenario verändert werden

Die oben dargestellten Abfallarten umfassen jene, für die ein Ziel mit einer Reduktion von 1% pro Jahr festgelegt wurde. Selbstverständlich sind auch im Bereich anderer Abfallarten Vermeidungsmaßnahmen durchführbar. Diese sind im Abschnitt „Empfehlungen“ dargestellt.

11.3.2 Bewertung der Maßnahmenblöcke „Vermeidung“

	Trend	Abfallvermeidung
Grundsätze		
Abfallvermeidung	keine Maßnahmen --	minus 1%/a für Restabfälle aus Systemabfuhr und Gewerbe und Industrie sowie Altstoffe aus Systemabfuhr exkl. biogener Abfälle ++
Abfallverwertung	nicht relevant	
Abfallentsorgung	56.900 t MVA-Kapazitäten erforderlich -	52.400 t MVA-Kapazitäten erforderlich (92% vom Trend) ++
Vorsorge für die Bereitstellung von Einrichtungen	nicht relevant	
Grundsatz der regionalen Entsorgungssicherheit	nicht relevant	
Prinzipien		
Vorsorgeprinzip	gleich bleibende Abfallmengen zur Entsorgung (56.900 t/a) -	sinkende Restabfallmengen zur Entsorgung (52.400 t/a) +
Verursacherprinzip	nicht relevant	
Prinzip der Nähe	nicht relevant	
Kooperationsprinzip	nicht relevant	
Subsidiaritätsprinzip	nicht relevant	
Prinzip der Verhältnismäßigkeit	nicht relevant	
Prinzip der ganzheitlichen Betrachtung	nicht relevant	
Effizienzprinzip	gleich bleibende Kosten -	Kosten aliquot zur Abfallmenge ca. 1%/a geringer ¹⁷ +
Ziele		
Schutz der Umweltmedien und Klimaschutz	Emissionen aliquot zur Restabfallmenge -	Emissionen aliquot zur Restabfallmenge ca. 1%/a, durch Vermeidung geringer als bei Trend ¹⁸ +
Ressourcen schonen	-	+
Gefährdungspotential gering halten	nicht relevant bei quantitativer Veränderung	

¹⁷ Der konkrete Wert der verringerten Kosten hängt von der Art der Behandlung der Restabfälle und der Altstoffe ab.

¹⁸ Der konkrete Wert der verringerten Emissionen aus der Restabfallbehandlung hängt von der Art der Behandlung der Restabfälle ab.

	Trend	Abfallvermeidung
Verkehrssysteme optimieren	Transporte aliquot zur Restabfallmenge -	Transporte aliquot zur Restabfallmenge, durch Vermeidung geringer als bei Trend (-5%) +
Gesamtbeurteilung	0 x ++ 0 x + 6 x - 1 x --	2 x ++ 5 x + 0 x - 0 x --
Ranking	2	1

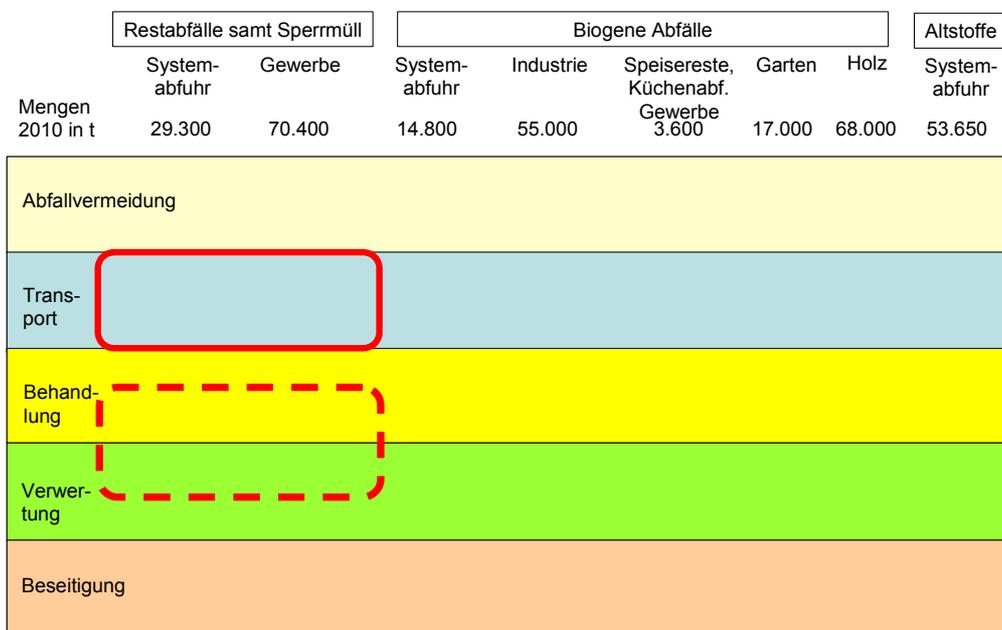
Die konkreten Maßnahmen zur Abfallvermeidung, die in den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan aufgenommen werden sollen, sind im Abschnitt 13.2.2 beschrieben.

11.4 Maßnahmenblöcke im Bereich Transport

11.4.1 Transport von Restabfällen aus der Systemabfuhr sowie von Outputströmen des AWIZ

Beim Transport von Restabfällen werden jene Transporte und jene Restabfallmengen einer Untersuchung unterzogen, für die Alternativen zur Verfügung stehen. Das sind die Transporte von angenommenen Umladestationen zum AWIZ-Lustenau sowie Transporte vom AWIZ-Lustenau zu weiterführenden Behandlungsanlagen. Restabfälle, die direkt mit den Sammelfahrzeugen zum AWIZ Lustenau transportiert werden, und für die diese direkte Anlieferung aufgrund der kurzen Distanzen sinnvoll ist, sind in der Bewertung der betrachteten Alternativen nicht berücksichtigt.

11.4.1.1 Beschreibung der Maßnahmenblöcke im Bereich Transport von Restabfällen aus der Systemabfuhr sowie von Outputströmen des AWIZ



Anmerkung: Der Maßnahmenblock ist sowohl bei „Transport“ als auch zwischen Behandlung und Verwertung eingetragen, da die von Maßnahmen betroffenen Transporte den Weg von der Behandlung im AWIZ Lustenau zu Verwertungs- und Entsorgungseinrichtungen mit umfassen.

Abb. 11: Schematische Darstellung der Bereiche, die durch die Maßnahmenblöcke im Bereich Transport verändert werden

11.4.1.1.1 Trend

Im Trend erfolgt der Transport der Restabfälle sowie der Outputströme der Restabfall-Behandlung im AWIZ-Lustenau ausschließlich mit LKW. Dies entspricht dem Stand 2005. Das AWIZ Lustenau verfügt über keinen Bahnanschluss.

Als LKW-Flotte wird die für das Jahr 2010 erwartete mittlere LKW-Flotte (hinsichtlich Emissionsklasse) angenommen. Der Bewertung liegt eine Prognose hinsichtlich der im Jahr 2010 eingesetzten LKW-Flotte zugrunde, siehe Abschnitt 10.4.6.

11.4.1.1.2 Teilweise Transportverlagerung auf Schiene

Aus den Forderungen nach einer Verkehrsentlastung sowie einer Reduktion der lokalen NOx- und Feinstaubemissionen im Raum Lustenau ergibt sich die Maßnahme, zumindest Teile der Transporte von und zum AWIZ-Lustenau auf die Schiene zu verlagern.

Zum AWIZ-Lustenau ergibt sich die Möglichkeit der Anlieferung von Restabfällen von Umladestationen. Andere Abfälle für eine Anlieferung per Bahn stehen nicht zur Verfügung.

- Veränderung gegenüber dem Trendszenario dahingehend, als 50.000 t/a jener Abfälle, die vom AWIZ Lustenau zu Verwertungs- und Entsorgungseinrichtungen befördert werden, statt mit dem LKW mit der Bahn transportiert werden.
- Darüber hinaus werden die Restabfälle aus dem Oberland (7.000 t/a bis 10.000 t/a) von einer Umladestation per Bahn zum AWIZ-Lustenau transportiert. Erforderlich ist dazu die Errichtung einer Umladestation mit Gleisanschluss

11.4.1.1.3 Verkehrsentslastung um –10 % der gefahrenen km durch Gegenfahren und optimierte Auslastung

Nach Aussagen der Entsorgungs- und Transportwirtschaft könnten mit verschiedenen organisatorischen Maßnahmen Entlastungen des Verkehrs durch Gegenfahren und eine Optimierung der Fahrzeugauslastung erzielt werden.

Es ergibt sich somit folgende Veränderung zum Trend:

- Veränderung gegenüber dem Trendszenario dahingehend, als für den Transport jener Abfälle, die von einer Umladestation zum AWIZ Lustenau sowie vom AWIZ Lustenau zu Verwertungs- und Beseitigungseinrichtungen befördert werden, 10 % der gefahrenen Kilometer eingespart werden können.

11.4.1.1.4 Partikelfilter für LKW, Abfalltransporte nur mit Euro 5 LKW (Beschleunigte Fuhrparkerneuerung)

Der Maßnahmenblock berücksichtigt die für die Zukunft festgeschriebenen Emissionsgrenzwerte für neue LKW. Es wird untersucht, wie sich eine beschleunigte Fuhrparkerneuerung der eingesetzten LKW auswirkt.

- Veränderung gegenüber dem Trendszenario dahingehend, als für den Transport aller Abfälle anstatt des für das Jahr 2010 prognostizierten LKW-Mix nur LKW entsprechend Emissions-Norm EURO 5 samt Ausrüstung mit Partikelfilter eingesetzt werden.

11.4.1.2 Optimierung durch Kombination von Maßnahmen

Eine Optimierung der Maßnahmen erschien mittels folgender Kombination zielführend:

- Teilweise Verlagerung von Transporten auf die Bahn
- Reduktion der Fahrtstrecken durch Gegenfahren und optimierte Auslastung
- Beschleunigte Fuhrparkerneuerung

Diese Kombination wurde ebenfalls einer Bewertung unterzogen.

11.4.1.3 Bewertung der Maßnahmenblöcke „Transport“

In der Folge sind die Auswirkungen der einzelnen Maßnahmen im Verhältnis zum Trend dargestellt:

	Trend 1	teilweise Verlagerung auf Schiene 2	Entlastung um 10% 3	Beschleunigte Fuhrpark- erneuerung 4	Kombination aus 2,3,4 5
Grundsätze					
Abfallvermeidung			nicht relevant		
Abfallverwertung			nicht relevant		
Abfallentsorgung			nicht relevant		
Vorsorge für die Bereitstellung von Einrichtungen			nicht relevant		
Grundsatz der regionalen Entsorgungssicherheit			nicht relevant		
Prinzipien					
Vorsorgeprinzip			nicht relevant		
Verursacherprinzip			nicht relevant		
Prinzip der Nähe			nicht relevant		
Kooperationsprinzip			nicht relevant		
Subsidiaritätsprinzip			nicht relevant		
Prinzip der Verhältnismäßigkeit			nicht relevant		
Prinzip der ganzheitlichen Betrachtung			nicht relevant		
Effizienzprinzip	EUR/a 585.000 100% +	EUR/a 650.000 111% --	EUR/a 530.000 90% ++	EUR/a 585.000 100% +	EUR/a 660.000 113% --

	Trend	teilweise Verlagerung auf Schiene	Entlastung um 10%	Beschleunigte Fuhrparkerneuerung	Kombination aus 2,3,4
	1	2	3	4	5
Ziele					
Schutz der Umweltmedien und Klimaschutz	Treibstoff 113.000 kg/a 100% -- NOx 2.500 kg/a 100% -- Feinstaub 53 kg/a 100% -- CO2 355.000 kg/a 100% -- Lärm -	Treibstoff 58.000 kg/a 52% ++ NOx 1.300 kg/a 52% + Feinstaub 27 kg/a 52% + CO2 183.000 kg/a 52% ++ Lärm + wesentliche Entlastung von Lustenau	Treibstoff 101.000 kg/a 90% - NOx 2.250 kg/a 90% - Feinstaub 48 kg/a 90% - CO2 320.000 kg/a 90% - Lärm -	Treibstoff 114.000 kg/a 101% -- NOx 1.300 kg/a 53% + Feinstaub 3 kg/a 5 % ++ CO2 359.000 kg/a 101% -- Lärm -	Treibstoff 51.000 kg/a 45% ++ NOx 600 kg/a 24% ++ Feinstaub 1 kg/a 2 % ++ CO2 161.000 kg/a 45% ++ Lärm + wesentliche Entlastung von Lustenau
Ressourcen schonen (nicht erneuerbare Energieträger)	-	++	+	-	++
Gefährdungspotential gering halten	nicht relevant				
Verkehrssysteme optimieren	wie Schutz der Umweltmedien und Klimaschutz				

	Trend	teilweise Verlagerung auf Schiene	Entlastung um 10%	Beschleunigte Fuhrpark-erneuerung	Kombination aus 2,3,4
	1	2	3	4	5
Gesamtbeurteilung	0 x ++ 1 x + 2 x - 4 x --	3 x ++ 3 x + 0 x - 1 x --	1 x ++ 1 x + 5 x - 0 x --	1 x ++ 2 x + 2 x - 2 x --	5 x ++ 1 x + 0 x - 1 x --
besondere Stärken		Geringer Verbrauch Treibstoffe, wenig CO2-Emissionen	• geringe Kosten	• geringe Feinstaubemissionen	• geringe Emissionen (CO2, Feinstaub, NOx) • geringer Treibstoffverbrauch
besondere Schwächen	• hoher Treibstoffverbrauch • hohe Emissionen (CO2, Feinstaub, NOx)	• hohe Kosten		• hoher Treibstoffverbrauch hohe CO2-Emissionen	• hohe Kosten
Ranking	5	2	3	4	1

Die Verlagerung von Transporten auf die Schiene bringt die höchsten Entlastungen bei Treibstoffverbrauch und CO2-Emissionen.

Dabei ist darauf hinzuweisen, dass das Zementwerk Brunnen der Fa. Holcim über einen Gleisanschluss verfügt und große Anteile des Güterstromes von und zum Werk bereits derzeit über die Schiene abgewickelt werden.¹⁹ Abfälle aus Vorarlberg werden jedoch derzeit ausschließlich auf der Straße transportiert.

Eine beschleunigte Fuhrpark-Erneuerung bringt wesentliche Verbesserungen bei der Emission von Feinstaub und bei NOx. Der Treibstoffverbrauch und damit die CO2-Emissionen steigen leicht an.

Die besten Ergebnisse werden mittels Kombination aus Transporteinsparungen, Verlagerung auf die Schiene und den Einsatz schadstoffarmer LKW für auf der Straße verbleibende Transporte erzielt. Erforderlich zur Realisierung dieser Kombination ist der Herstellung eines Gleisanschlusses beim AWIZ Lustenau sowie die Ausrüstung der Umladestation vom Oberland mit einem Gleisanschluss.

¹⁹ Holcim AG (Hrsg.): Nachhaltigkeitsbericht 2002 - 2004

Die Maßnahmenblöcke „Transport“ wurden im Zuge der Optimierung der Maßnahmen zur Restabfallbehandlung in die Maßnahmenblöcke „Restabfallbehandlung“ integriert (siehe Kapitel 11.5). In der Bewertung dieser Maßnahmenblöcke sind die Auswirkungen der Transporte mit erfasst.

Dabei wurde der bestgereichte Maßnahmenblock berücksichtigt:

Kombination der Maßnahmenblöcke 2, 3 und 4. Dabei werden sowohl Transporte auf die Schiene verlagert als auch Einsparungen im LKW-Verkehr vorgenommen und für den verbleibenden LKW-Verkehr Fahrzeuge der EURO-5-Emissionsklasse mit Partikelfilter eingesetzt. Darüber hinaus erfolgen auch die Transporte von einer Umladestation Oberland zum AWIZ Lustenau auf der Schiene.

11.4.1.4 Auswahl der Maßnahmen zum Transport von Restabfällen für den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan

- 50.000 t/a jener Abfälle, die vom AWIZ Lustenau zu Verwertungs- und Entsorgungseinrichtungen befördert werden statt mit dem LKW mit der Bahn transportiert.
- Die Restabfälle aus dem Oberland (7.000 t/a) werden von einer Umladestation per Bahn zum AWIZ-Lustenau transportiert. Erforderlich ist dazu die Errichtung einer Umladestation mit Gleisanschluss.
- Für den Transport jener Abfälle, die weiterhin per LKW erfolgen, werden durch Gegenfahren und bessere Fahrzeugauslastungen, sonstige Verbesserungen der Logistik sowie durch eine verstärkte Kooperation der Transporteure 10 % der gefahrenen Kilometer eingespart.
- Für den Transport aller Abfälle werden nur LKW entsprechend Emissions-Norm EURO 5 samt Ausrüstung mit Partikelfilter eingesetzt.

11.4.2 Bereich „Sonstige Transporte“

11.4.2.1 Transport von Altstoffen

11.4.2.1.1 Papier, Glas, Metalle

Die Altstoffe „Papier“, „Metalle“ und „Glas“ aus der kommunalen Systemabfuhr (außer Mittelberg) werden zum Betriebsgelände der Fa. Loacker in Götzis gebracht. Die Sammelfahrzeuge fahren nach Götzis und entleeren dort die Sammelware. Als Sammelfahrzeuge werden vornehmlich 3-Achs-Fahrzeuge eingesetzt. Dies sichert die Anlieferung einer möglichst großen Menge je Anfahrt. In Anbetracht der zentralen Lage von Götzis ergäben sich durch den Betrieb von Umladestationen keine relevanten Verminderungen von Umweltbelastungen durch Straßenverkehr, gleichzeitig jedoch deutliche wirtschaftliche Zusatzbelastungen.

Die Anlage in Götzis ist mit einem Gleisanschluss ausgestattet, sodass der Weitertransport zu Verwertungsanlagen mittels Bahn erfolgen kann.

Für den Fall, dass andere – weniger zentral gelegene – Entleerorte für die Sammelware gewählt werden, wird den Verantwortlichen (Gemeinden bzw. Umweltverband, ARO, AGR, ARGEV) empfohlen, Umladestationen einzurichten²⁰. Dort soll die Sammelware von den Sammelfahrzeugen auf leistungsfähige Transportmittel umgeladen werden. Primär sollte die Verladung auf die Bahn erfolgen, im Falle der Nutzung von LKW soll die Nutzlast von LKW-Zügen möglichst ausgelastet werden und sollen möglichst emissionsarme LKW eingesetzt werden.

11.4.2.1.2 Leichtverpackungen

Leichtverpackungen werden zum Abfallwirtschaftszentrum Lustenau gebracht. Zur Sicherung möglichst gut ausgelasteter LKW wird eine Zwischenlagerung betrieben. Von dort fahren nur volle LKW nach Lustenau. Es wird empfohlen, auch für diese Transporte die Anlieferbedingungen der Hubert Häusle GmbH²¹ anzuwenden und für die Transporte LKW-Züge einzusetzen.

11.4.2.1.3 Restabfälle aus dem Gewerbe

Restabfälle aus dem Gewerbe sollten möglichst mit LKW-Zügen bzw. nach Fertigstellung eines Bahnanschlusses per Bahn zum Abfallwirtschaftszentrum Lustenau angeliefert werden²¹.

11.4.2.2 Transport von Straßenkehricht und Sandfang

Straßenkehricht und Sandfanginhalte werden auf den Bauhöfen der Gemeinden entleert und dort gelagert. Die Lagerung erfolgt so lange, bis sich die Menge von ganzen LKW-Fuhren gesammelt hat.

Es wird empfohlen, darauf zu achten, dass die Nutzlast der LKW möglichst ausgeschöpft wird und – so weit möglich – LKW-Züge eingesetzt werden.

²⁰ Bei den nächsten Ausschreibungen im Bereich Altstoffe soll die Minimierung der Verkehrsbelastung beim Altstofftransport ein Zuschlagskriterium sein: Bei der Vergabe von Sammel- und Transportleistungen sollen in Ausschreibungen die Transportdistanzen und die Emissionsklassen der eingesetzten Fahrzeuge bzw. auch der Einsatz von Bahntransporten als Bewertungskriterium herangezogen werden.

²¹ Fa. Häusle wendet zur Minimierung des lokalen Verkehrsaufkommens Anlieferbedingungen an, gemäß welcher Anlieferungen von außerhalb des direkten Einzugsgebietes nur ausschließlich mittels LKW-Zügen zu erfolgen haben. Darin wird ausgeführt:

- „Kleinanlieferer von außerhalb des direkten Einzugsbereichs der Hubert Häusle GmbH werden zurückgewiesen. Das betrifft sowohl private als auch gewerbliche Kleinanlieferer“
- Übernahme von Restabfall aus den Umladestationen nur in Großraumfahrzeugen (Sattelaufzieger) oder in Hängerzügen mit zwei Containern. Es werden bei beauftragten Transporteuren (Frächtern) von den Umladestationen keine LKW's ohne Hänger angenommen.

11.4.2.3 Transport von biogenen Abfällen

11.4.2.3.1 Biogene Abfälle aus der Systemabfuhr

Biogene Abfälle aus der Systemabfuhr müssen jedenfalls am Tag der Sammlung zur Behandlungsanlage gebracht werden. Sowohl ein Lagern im Sammelfahrzeug als auch ein Lagern auf einem freien Platz bzw. in einem Container führt besonders in der wärmeren Jahreszeit zu wesentlichen Geruchsentwicklungen sowie möglicherweise zu Bodenbelastungen durch austretende Presswässer. Es ist somit vorerst erforderlich, dass die Sammelfahrzeuge direkt zur Behandlungsanlage zum Entleeren fahren, selbst wenn diese nicht vollständig gefüllt sind.

Eine Verbesserung der Fahrzeug-Auslastung setzt voraus, dass Umladestationen bestehen, die über geeignete Einrichtungen verfügen, d.s. dichter Boden mit Erfassungssystemen für Presswässer sowie Einrichtungen zur Eindämmung von Geruchsemissionen.

Die Auswirkungen hinsichtlich Kosten und Umweltbelastung sind somit gegenläufig: Optimierungen der Transporte können verkehrstypische Belastungen verringern (Lärm, NO_x, Feinstaub), verursachen jedoch Mehrkosten und mögliche Umweltbelastungen durch Geruch und Presswässer.

Es wird empfohlen, Untersuchungen anzustellen, mit dem Ziel, Optimierungen der Gesamtbelastung hinsichtlich der wirtschaftlichen und der umweltrelevanten Aspekte zu erarbeiten.

11.4.2.3.2 Baum- und Strauchschnitt

Baum- und Strauchschnitt werden vornehmlich lokal in den bestehenden Kompostanlagen verwertet, sodass nur geringe Transportaufwendungen bestehen.

Die in der Vergärungsanlage des AWIZ Lustenau erforderliche Menge an Strukturmaterial soll aus verkehrstechnischer Sicht möglichst aus dem räumlichen Umfeld von Lustenau angeliefert werden.

11.4.2.4 Grobbewertung der Maßnahmen zum Transport sonstiger Abfälle

Die beschriebenen Maßnahmen zum Transport sonstiger Abfälle entsprechen den Zielen des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes hinsichtlich Schutz der Umweltmedien und Klimaschutz sowie Ressourcenschonung und sind jedenfalls mit positiven Umweltauswirkungen verbunden.

11.5 Maßnahmenblöcke im Bereich Restabfallbehandlung

Sieben Maßnahmenblöcke umfassen den Bereich der Behandlung, Verwertung und Beseitigung von Restabfällen.

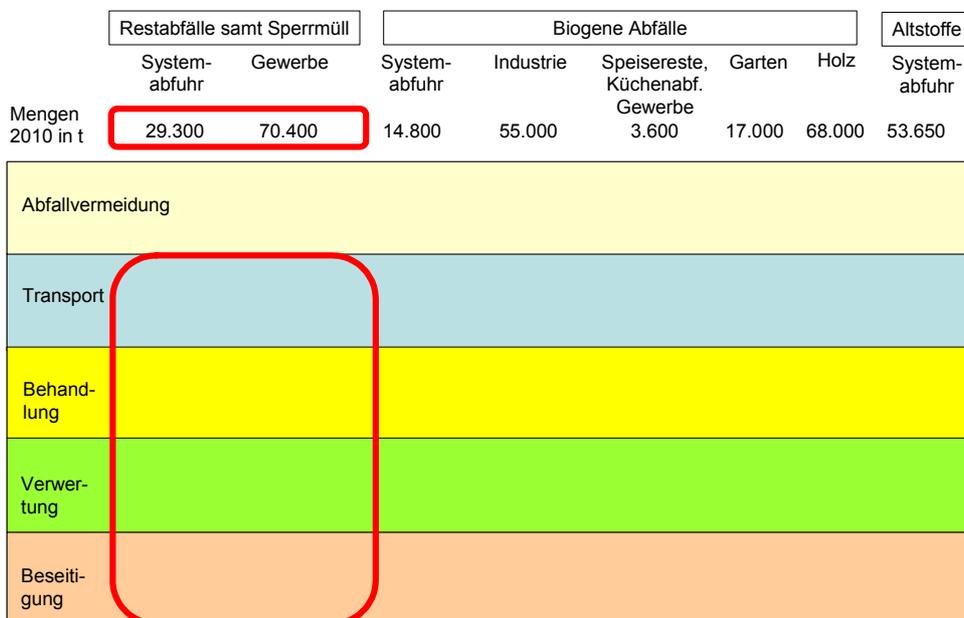


Abb. 12: Maßnahmenblock im Bereich der Behandlung, Verwertung und Beseitigung von Restabfällen

11.5.1 Annahmen

In der Folge werden jene Annahmen dargestellt, die allen betrachteten Maßnahmenblöcken zum Thema „Restabfallbehandlung“ zu Grunde liegen und unverändert bleiben.

- Es wird angenommen, dass die Abfallmengen konstant bleiben (Ausnahme: Biogene Abfälle und Leichtverpackungen).
- Es wird angenommen, dass sich die Mengen der *biogenen Abfälle* und der Leichtverpackungen aus der Systemabfuhr so entwickeln, wie dies durchschnittlich in den vergangenen 5 Jahren der Fall war.²²
- Die Altstoffsammlung bleibt hinsichtlich der Stoffdefinition, der Mengen und der Qualität konstant.

²² Die Menge der *Leichtverpackungen* in Restabfällen aus der Systemabfuhr hat österreichweit zwischen 1998 und 2004 um rund 20% zugenommen. Dies entspricht einem jährlichen Wachstum von rund 3%. Die Sammelmenge der ArgeV hat etwa dieselben Wachstumsraten. Somit ist davon auszugehen, dass der Marktinput ebenfalls mit rund 3% pro Jahr steigt. Es wurde daher im Trendszenario ein jährlicher Zuwachs von 3% berücksichtigt.

Jahr	Systemmüll	Biogenes	Glas	Metalle	Leicht-VP	Papier	Altkleider
2000	29.693	9.761	10.210	2.437	6.292	27.634	2.390
2001	28.472	10.109	10.263	2.346	5.791	28.037	2.602
2002	29.150	10.087	10.823	2.410	6.552	28.564	2.527
2003	28.800	10.378	10.819	2.451	7.083	26.907	2.379
2004	29.297	11.020	11.418	2.445	8.215	27.059	2.323
2005	29.300	11.600	11.400	2.450	8.461	27.600	2.400
2006	29.300	12.200	11.400	2.450	8.715	27.600	2.400
2007	29.300	12.800	11.400	2.450	8.977	27.600	2.400
2008	29.300	13.400	11.400	2.450	9.246	27.600	2.400
2009	29.300	14.100	11.400	2.450	9.523	27.600	2.400
2010	29.300	14.800	11.400	2.450	9.809	27.600	2.400
2011	29.300	15.500	11.400	2.450	10.103	27.600	2.400
2012	29.300	16.300	11.400	2.450	10.407	27.600	2.400
2013	29.300	17.100	11.400	2.450	10.719	27.600	2.400

Tab. 24: Entwicklung der Abfallmengen aus der Systemabfuhr, in Tonnen

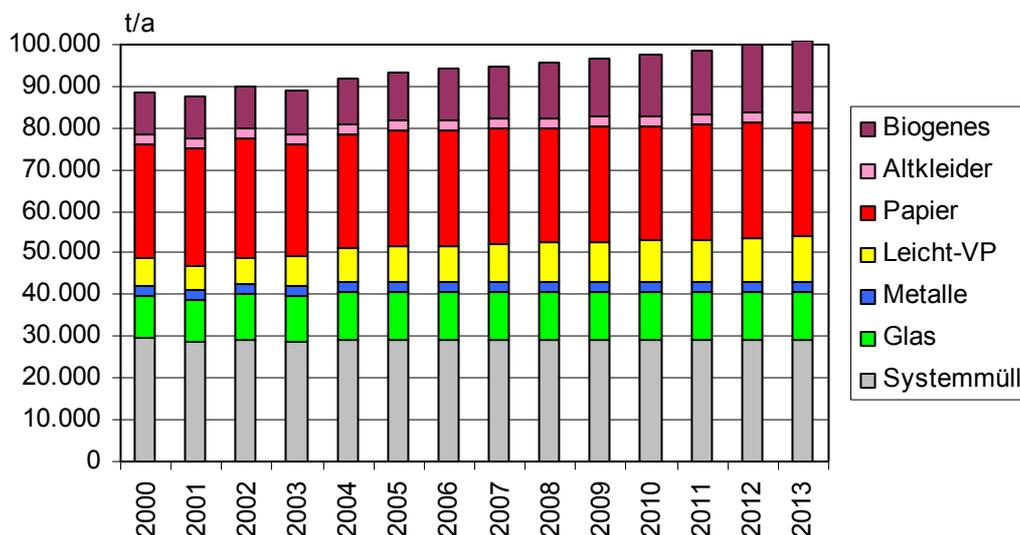


Abb. 13: Entwicklung der Abfallmengen aus der Systemabfuhr

- Die stoffliche Verwertung bleibt konstant.
- Es wird angenommen, dass die großen Industrie- bzw. Produktionsbetriebe in Vorarlberg erhalten bleiben.

Jahr	Restabfall		Gesamt
	System-sammlung	Gewerbe	
2000	29.693	75.104	104.797
2001	28.472	69.285	97.757
2002	29.150	69.355	98.505
2003	28.800	67.833	96.633
2004	29.297	70.635	99.932
2005	29.300	70.400	99.700
2006	29.300	70.400	99.700
2007	29.300	70.400	99.700
2008	29.300	70.400	99.700
2009	29.300	70.400	99.700
2010	29.300	70.400	99.700
2011	29.300	70.400	99.700
2012	29.300	70.400	99.700
2013	29.300	70.400	99.700

Tab. 25: Entwicklung der Restabfallmengen, in Tonnen

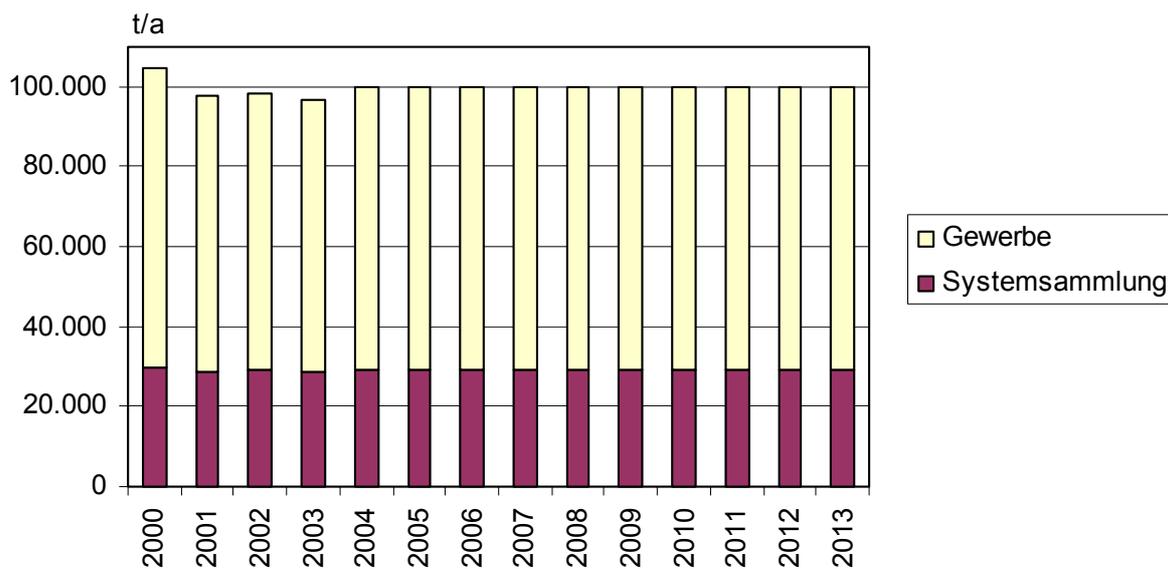


Abb. 14: Entwicklung der Restabfallmengen

11.5.2 Beschreibung der Maßnahmenblöcke

11.5.2.1 Trendszenario

Im Trend wird die Situation des Jahres 2005 in den Zeitraum 2010/13 fortgeschrieben und bewertet.

- Es wird angenommen, dass die Splittinganlage mit einer Behandlungskapazität von 90.000 t/a betrieben wird (rd. 30.000 t/a aus Haushalten sowie rd. 60.000 t/a an Gewerbe- und Industrieabfällen).²³ Weitere 10.000 t/a an Gewerbe- und Industrieabfällen werden bereits am Anfallsort je nach Behandlungsart getrennt gehalten (Lieferung in Müllverbrennung ohne vorherige Behandlung oder direkt Aufbereitung zu Sekundärbrennstoff, ohne Splitting in der Splittinganlage).

Die Outputströme der Splitting-Anlage verteilen sich folgendermaßen:

System-Restabfall

Abfälle zur Müllverbrennung	83%
Stoffliche Verwertung (Metalle)	2%
Feuchtigkeitsverluste	15%

Gewerbe-Restabfall

Abfälle zur Müllverbrennung	50%
Abfälle zur thermischen Verwertung (Zementindustrie)	20%
Stoffliche Verwertung (Metalle)	3%
Feuchtigkeitsverluste	0%
Abfälle zur Deponierung	12%
Bauschutt	10%
Holz	5%

- Es wird angenommen, dass die Siedlungsabfälle aus dem Oberland zur Behandlung nach Lustenau gebracht werden.
- Im Trend-Szenario sind keine zusätzlichen Abfallbehandlungsanlagen vorgesehen. Bis auf die Deponie des AWIZ Lustenau werden alle Restabfalldeponien geschlossen.
- Die Beseitigungssicherheit bleibt unverändert: Die Fa. Häusle verfügt über die Verträge mit den KVA in der Schweiz und beseitigt dort die entsprechende Output-Fraktion der Splittinganlage. Die heizwertarmen Output-Fractionen werden als Restabfall deponiert.
- Es wird angenommen, dass Umladestationen bei den Deponien Sporenegg und Böschistobel betrieben werden bzw. in deren räumlicher Nähe.
- Die Einzugsgebiete Bregenzerwald, Unterland und Oberland werden zusammengelegt. Die Restabfälle aus ganz Vorarlberg werden im AWIZ Lustenau mechanisch behandelt. Nur die Abfälle aus dem Einzugsgebiet Mittelberg werden zur Beseitigung zur MVA Kempten transportiert.

²³ Es wird darauf hingewiesen, dass die rechtlichen Voraussetzungen zum beschriebenen Betrieb der Splittinganlage erst geschaffen werden müssen. Die technischen Voraussetzungen bestehen. Der Vergleich der Bewertungsergebnisse zwischen den Maßnahmenblöcken „Trendszenario“ und „Restabfälle aus der Systemabfuhr im Oberland werden unbehandelt in KVA in der CH beseitigt“ zeigt die Vorteilhaftigkeit des Restabfall-Splittings. Mit der Splitting-Anlage kann der Anteil der einer Verwertung zugeführten Restabfälle deutlich gesteigert werden, wird eine deutlich höhere Energieausbeute erzielt und können die Kosten zur Abfallbeseitigung verringert werden. Aufgrund dieser Vorteilhaftigkeit wird im Trend die technisch verfügbare Kapazität von 90.000 t/a ausgeschöpft. Nach Aussagen der Genehmigungsbehörde ist diese Kapazität grundsätzlich genehmigungsfähig.

- Die Trocknung von Teilen der Restabfälle aus der Systemabfuhr erfolgt mittels nicht anders nutzbarer Abwärme aus dem Holz-Blockheizkraftwerk und dem zur Stromerzeugung eingesetzten mit Pflanzenöl betriebenen Motor des AWIZ Lustenau. Für die Trocknung wird keine Primärenergie eingesetzt.
- Der getrocknete Restabfall ist biologisch stabilisiert und ist daher lagerfähig.
- Die bestehenden Gebühren der einzelnen Gemeinden sind aufkommensgerecht gestaltet. ²⁴ Der Forderung nach Aufkommens-Gerechtigkeit wird insbesondere dadurch nachgekommen, als das zu bezahlende Entgelt vom Restabfallvolumen abhängig ist (Anzahl der Abfallsäcke bzw. Anzahl der Entleerungen eines Restabfallgefäßes einer bestimmten Größe). Dies gilt unbeschadet der Tatsache, dass für Basisleistungen eine Grundgebühr eingehoben wird bzw. dass eine Mindestabnahme an Säcken bzw. Entleerung vorgeschrieben ist.
- Der Transport von Abfällen erfolgt auf der Straße mit einer durchschnittlichen für das Jahr 2010 zu erwartenden Fahrzeugflotte.

Die Massenströme, die dem Trendszenario zugrunde liegen, sind in der folgenden Abbildung dargestellt:

²⁴ 2. SUP-Workshop, Protokoll S. 6

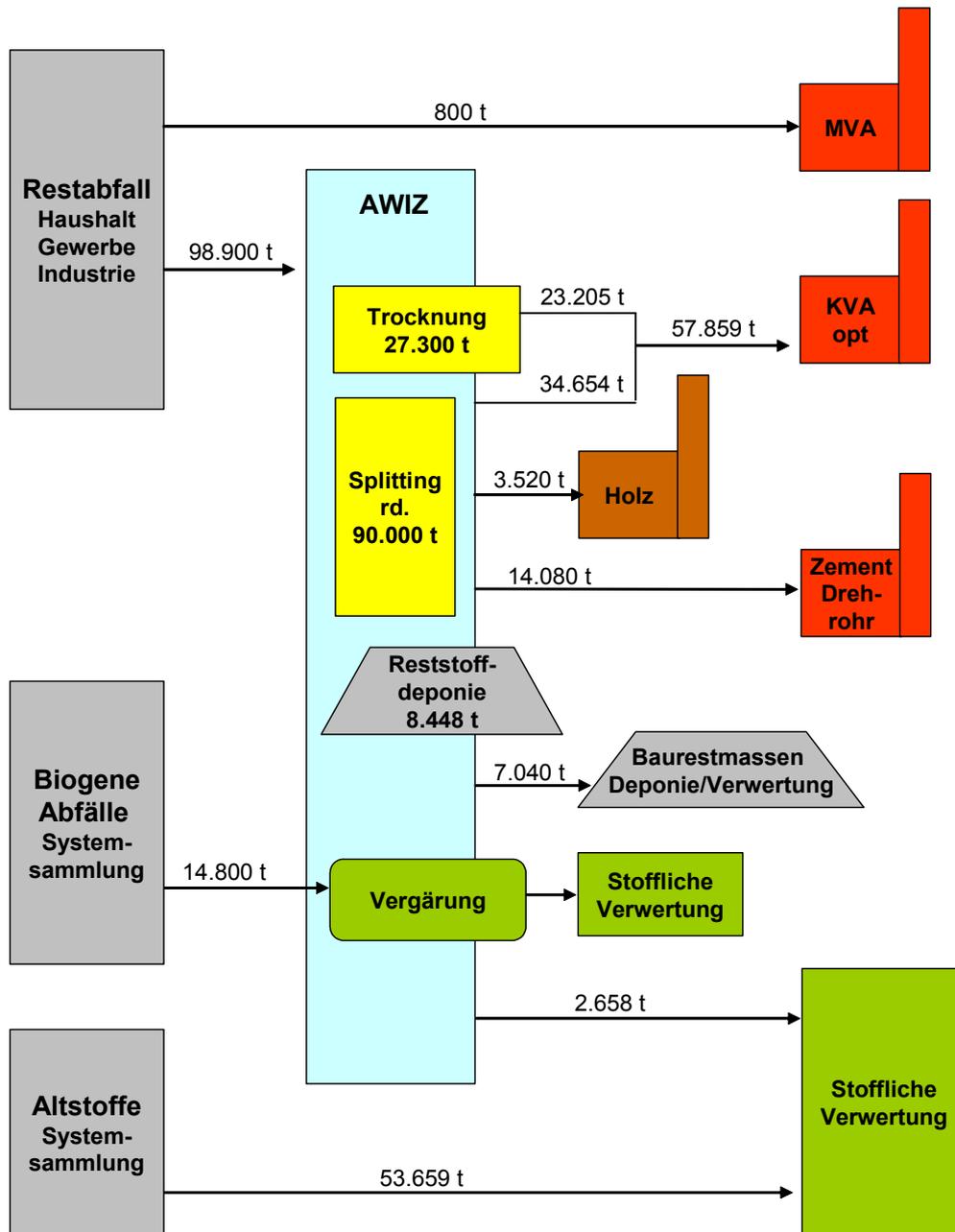


Abb. 15: Schematische Darstellung der Massenströme im Maßnahmenblock „Trend“

Legende:	MVA	Müllverbrennung Kempten
	Holz	Feuerungsanlage für Altholz in Vorarlberg
	Trocknung	Trocknen von Restabfällen mit Abwärme
	Splitting	Splitting-Anlage
	KVA opt.	Restabfallverbrennung mit optimierter Wärmenutzung durch den Einsatz lagerfähiger Restabfälle in der Schweiz
	Zement Drehrohr	Einsatz von Ersatzbrennstoffen im Zement-Brennofen in der Bodenseeregion
	Baurestmassen	Baurestmassendeponie bzw. Einsatz als Recyclingbaustoff
	Vergärung	Vergärungsanlage (anaerobe Behandlung) mit Nutzung des Methangases

11.5.2.2 Restabfälle aus der Systemabfuhr im Oberland werden unbehandelt in KVA in der CH beseitigt

Der Maßnahmenblock sieht vor, dass Teile der Restabfälle aus der Systemabfuhr (vornehmlich aus dem Oberland) nicht vorbehandelt werden, sondern direkt in die bestehende Kehricht-Verbrennungsanlage Buchs SG²⁵ gebracht werden. Es ist abschätzbar, dass dadurch Transporte eingespart werden können. Dies, da Transporte nach Norden zum AWIZ-Lustenau und dann von dort wieder zurück und weiter nach Buchs SG abgekürzt würden. Daher wurde dieser Maßnahmenblock für die Bewertung ausgewählt.

Abweichungen zum Trend-Szenario:

- Restabfälle aus der Systemabfuhr aus südlichen Landesteilen (rd. 10.000 t/a) werden ohne weitere Behandlung direkt in die Kehrichtverbrennungsanlage Buchs SG in die Schweiz gebracht und dort beseitigt.
- Die Inputabgabe wird gemäß der über die Grenze verbrachten Abfallmenge bezahlt.

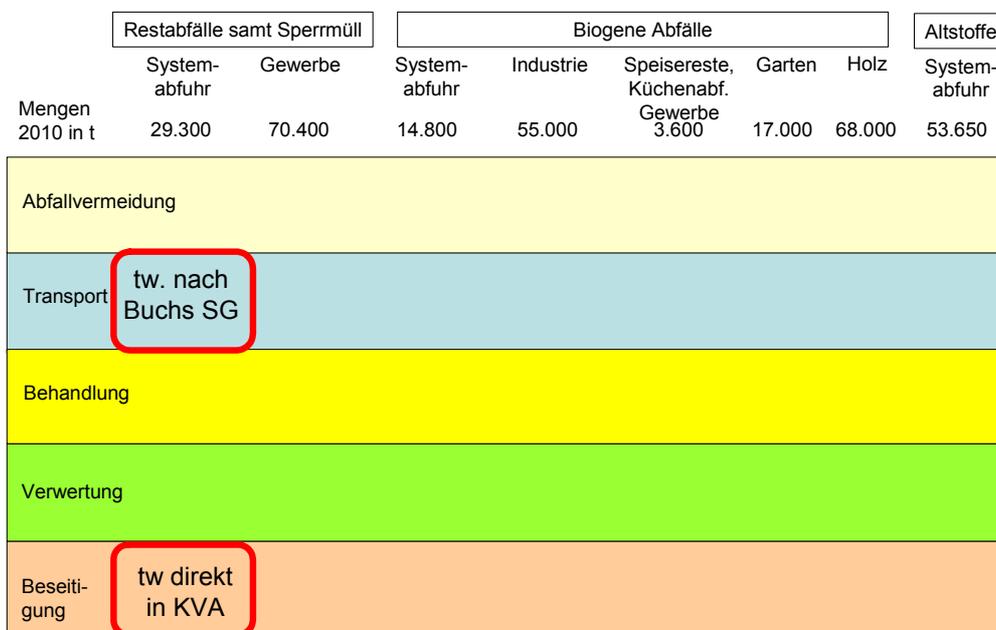


Abb. 16: Schematische Darstellung der Bereiche, die durch den Maßnahmenblock „Restabfall aus der Systemabfuhr wird unbehandelt in KVA beseitigt“ gegenüber dem Trend-Szenario verändert werden

Die Massenströme, die dem Maßnahmenblock zugrunde liegen, sind in der folgenden Abbildung dargestellt:

²⁵ Buchs SG = Gemeinde Buchs im Schweizer Kanton St. Gallen

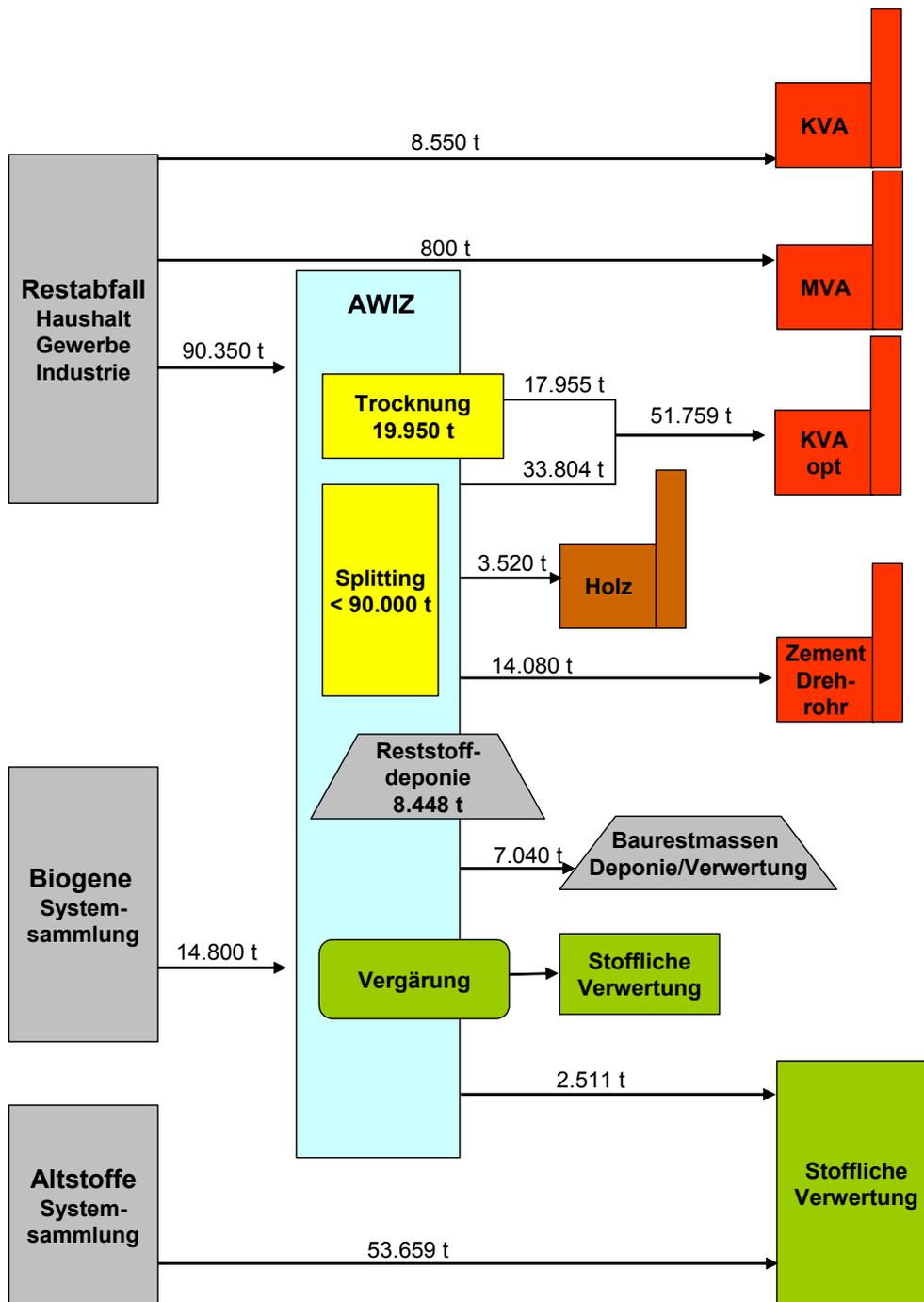


Abb. 17: Schematische Darstellung der Massenströme im Maßnahmenblock „Restabfall aus der Systemabfuhr wird unbehandelt in KVA beseitigt“

- Legende:
- | | |
|-----------------|--|
| MVA | Müllverbrennung Kempten |
| KVA | Müllverbrennung (Kehrichtverbrennung) Schweiz |
| KVA opt. | Restabfallverbrennung mit optimierter Wärmenutzung durch den Einsatz lagerfähiger Restabfälle in der Schweiz |
| Holz | Feuerungsanlage für Altholz in Vorarlberg |
| Trocknung | Trocknen von Restabfällen mit Abwärme |
| Splitting | Splitting-Anlage |
| Zement Drehrohr | Einsatz von Ersatzbrennstoffen im Zement-Brennofen in der Bodenseeregion |
| Baurestmassen | Baurestmassendeponie bzw. Einsatz als Recyclingbaustoff |
| Vergärung | Vergärungsanlage (anaerobe Behandlung) mit Nutzung des Methangases |

11.5.2.3 Industrielle Mitverbrennung von geeigneten Fraktionen in Vorarlberg

Abweichungen zum Trend-Szenario:

- In Vorarlberg steht eine – neu zu errichtende - Wirbelschichtfeuerung zur Verfügung. In diesem Kessel werden alle jene Abfälle verbrannt, die als Ersatzbrennstoffe ausgewiesen werden (rd. 72.000 t/a). Die Anlage entsteht an einem Ort mit entsprechendem ganzjährigem Energiebedarf wie z.B. einem energieintensiven Industriebetrieb.
- Das Land Vorarlberg müsste bei der Vertragsgestaltung für die Anlieferung von Restabfällen hinsichtlich Belangen der Entsorgungssicherheit mit eingebunden sein, für die Gemeinden besteht Transparenz über die Verträge, die Verträge sind langfristig abgeschlossen und für einen Anlagenverbund im Falle des Ausfalles der Anlage ist gesorgt.

Je nach Kombination mit anderen Maßnahmen werden in einer derartigen Anlage auch verbrannt:

- Klärschlamm (s. Kapitel □, Seite 126)
- Reste aus der Vergärung einer Schwerfraktion eines Splitting von Restabfällen aus der Systemabfuhr (ca. 6.700 t/a, s. Kapitel 11.5.2.7 Seite 92)

Dieser Maßnahmenblock wurde ausgewählt, da die Errichtung einer Anlage im Bundesland Vorarlberg der angestrebten regionalen Entsorgungssicherheit, dem Prinzip der Nähe und den Vorgaben des § 12 V-AWG 2005 (Land Vorarlberg muss für Einrichtungen zur Beseitigung von nicht gefährlichen Siedlungsabfällen aus der Systemabfuhr sorgen) gut entsprechen.

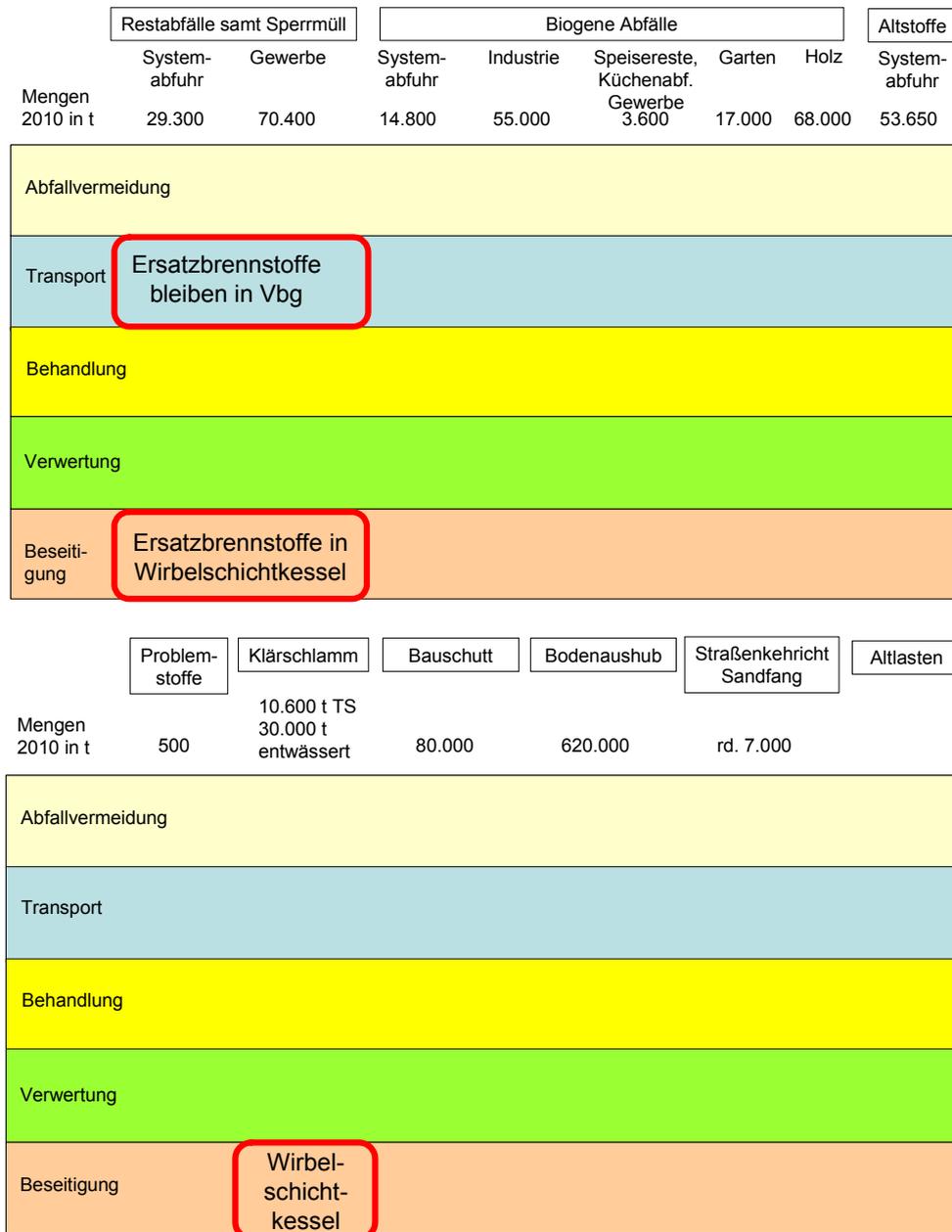


Abb. 18: Schematische Darstellung der Bereiche, die durch den Maßnahmenblock „Industrielle Mitverbrennung von geeigneten Fraktionen in Vorarlberg“ gegenüber dem Trend-Szenario verändert werden

Die Massenströme, die dem Maßnahmenblock zugrunde liegen, sind in der folgenden Abbildung dargestellt:

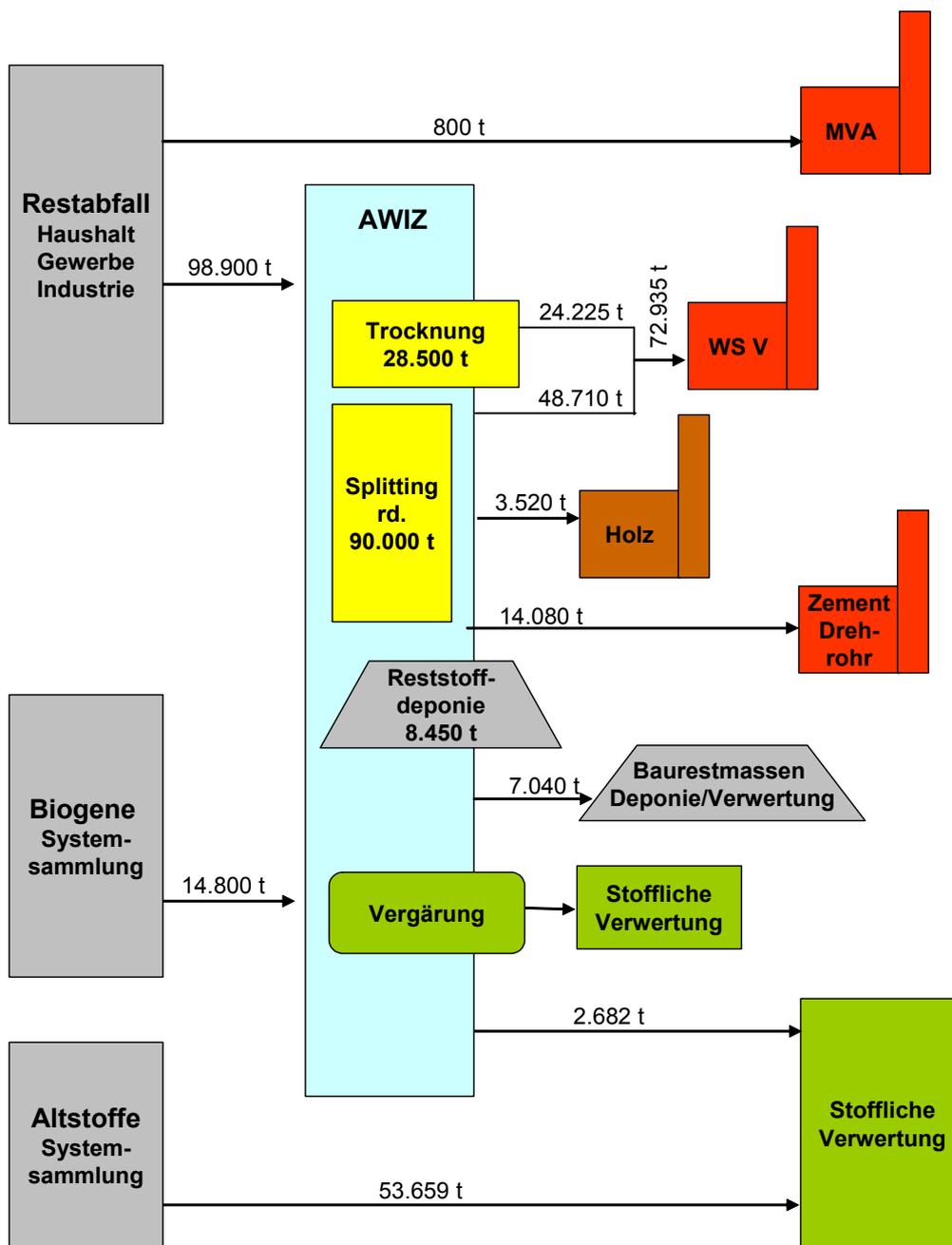


Abb. 19: Schematische Darstellung der Massenströme im Maßnahmenblock „Industrielle Mitverbrennung von geeigneten Fraktionen in Vorarlberg“

Legende:	MVA	Müllverbrennung Kempten
	WS V	Wirbelschichtfeuerung Vorarlberg
	Holz	Feuerungsanlage für Altholz in Vorarlberg
	Trocknung	Trocknen von Restabfällen mit Abwärme
	Splitting	Splitting-Anlage
	Zement Drehrohr	Einsatz von Ersatzbrennstoffen im Zement-Brennofen in der Bodenseeregion
	Baurestmassen	Baurestmassendeponie bzw. Einsatz als Recyclingbaustoff
	Vergärung	Vergärungsanlage (anaerobe Behandlung) mit Nutzung des Methangases

11.5.2.4 Trocknung von Restabfällen aus der Systemabfuhr - mechanische Behandlung von Restabfällen aus dem Gewerbe

Abweichungen zum Trend-Szenario:

- Restabfall aus der Systemabfuhr (rd. 30.000 t/a) wird zerkleinert und mit der Abwärme aus der Holzfeuerung getrocknet. Mit einem Magnetabscheider werden Fe-Metalle abgeschieden. Der getrocknete Restabfall wird in KVA's in der Schweiz verbrannt. Die Outputströme verteilen sich folgendermaßen:

Abfälle zur Kehrichtverbrennung	77%
Stoffliche Verwertung (Metalle)	3%
Feuchtigkeitsverluste	20%

- Restabfälle aus Gewerbe und Industrie werden in einer mechanischen Aufbereitungsanlage aufbereitet. Die Outputströme verteilen sich folgendermaßen:

Abfälle zur Kehrichtverbrennung	50%
Abfälle zur thermischen Verwertung (Zementindustrie)	20%
Stoffliche Verwertung (Metalle)	3%
Feuchtigkeitsverluste	0%
Abfälle zur Deponierung	12%
Bauschutt	10%
Holz	5%

Dieser Maßnahmenblock wurde ausgewählt, da die Trocknung von Restabfällen am Standort AWIZ-Lustenau dem Ist-Stand 2005 entspricht. Für eine ausschließliche Trocknung von Restabfällen aus der Systemabfuhr (keine biologische Behandlung) und eine (nur) mechanische Behandlung von Restabfällen aus dem Gewerbe am Standort AWIZ-Lustenau ist die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung wegen Unterschreitung der diesbezüglichen Kapazitätsgrenzwerte nicht erforderlich. Die Maßnahme könnte demnach sehr rasch realisiert werden.

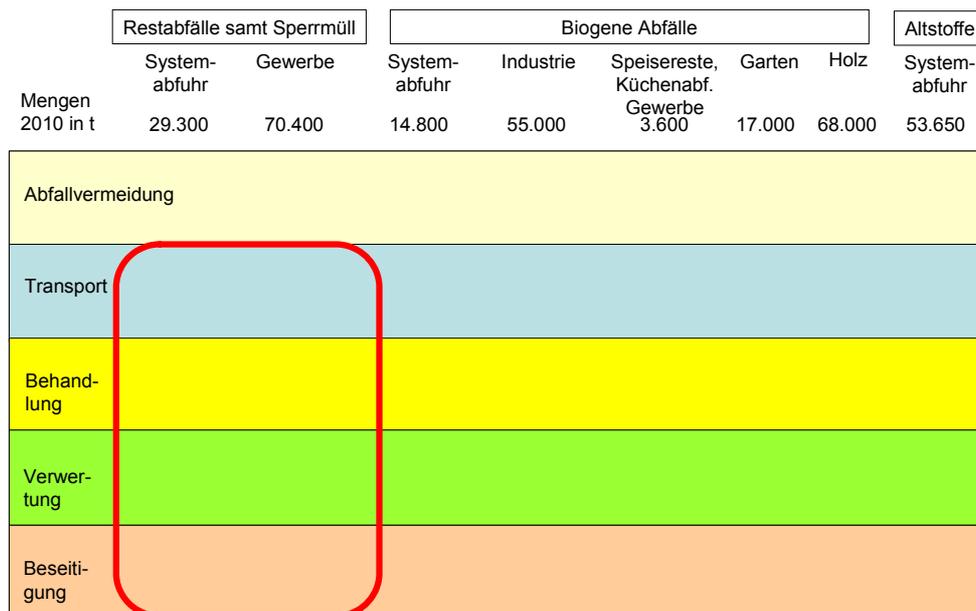


Abb. 20: Schematische Darstellung der Bereiche, die durch den Maßnahmenblock „Trocknung von Restabfall aus der Systemabfuhr - mechanische Behandlung von Restabfall aus dem Gewerbe“ gegenüber dem Trend-Szenario verändert werden

Der Maßnahmenblock stellt im Falle seiner Realisierung in der beschriebenen Form, d.h. Betrieb zweier getrennter Anlagen für Restabfälle aus der Systemabfuhr (rd. 30.000 t/a) sowie der Restabfälle aus Gewerbe und Industrie (rd. 70.000 t/a) voraussichtlich eine Übergangsphase dar. Für einen wirtschaftlichen Betrieb müssten die beiden Anlagen in weiterer Folge zusammengeführt werden. Dies ändert jedoch nichts an den Massenströmen und ergibt keine Veränderung der Bewertungsergebnisse.

Die Massenströme, die dem Maßnahmenblock zugrunde liegen, sind in der folgenden Abbildung dargestellt:

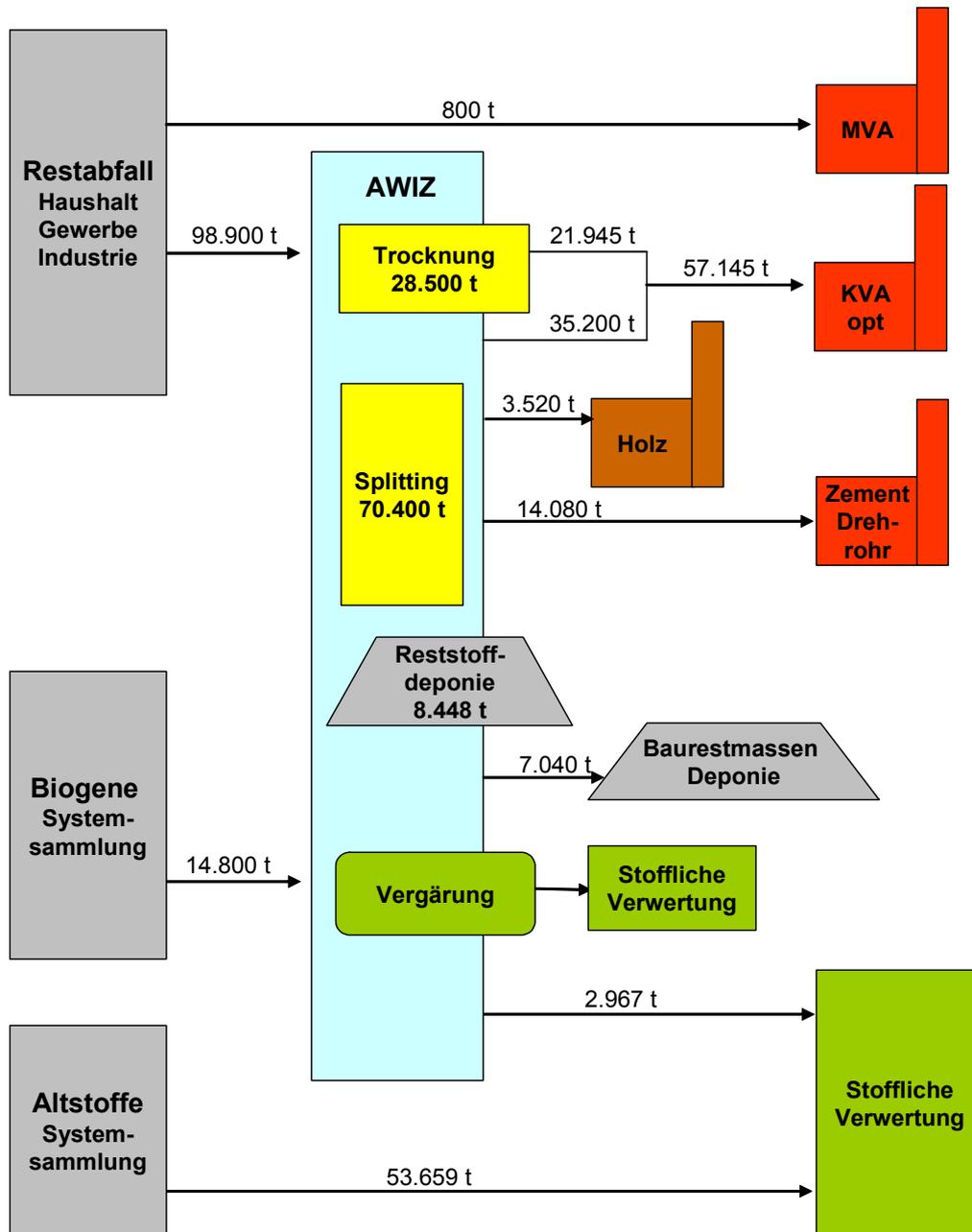


Abb. 21: Schematische Darstellung der Massenströme im Maßnahmenblock „Trocknung von Restabfall aus der Systemabfuhr - mechanische Behandlung von Restabfall aus dem Gewerbe“

- Legende:
- | | |
|-----------------|--|
| MVA | Müllverbrennung Kempten |
| KVA opt. | Restabfallverbrennung mit optimierter Wärmenutzung durch den Einsatz lagerfähiger Restabfälle in der Schweiz |
| Holz | Feuerungsanlage für Altholz in Vorarlberg |
| Trocknung | Trocknen von Restabfällen mit Abwärme |
| Splitting | Splitting-Anlage |
| Zement Drehrohr | Einsatz von Ersatzbrennstoffen im Zement-Brennofen in der Bodenseeregion |
| Baurestmassen | Baurestmassendeponie bzw. Einsatz als Recyclingbaustoff |
| Vergärung | Vergärungsanlage (anaerobe Behandlung) mit Nutzung des Methangases |

11.5.2.5 Optimierte Aufbereitung von Restabfällen aus Gewerbe und Industrie

Die Aufbereitung von Restabfällen aus dem Gewerbe könnte verbessert werden, d.h. es könnte ein größerer Anteil der Abfälle einer stofflichen und thermischen Verwertung zugeführt werden; der zu beseitigende Rest könnte geringer werden. Daher wurde dieser Maßnahmenblock zur Bewertung ausgewählt.

Abweichungen zum Trend-Szenario:

- Eine Erhöhung der Verwertungsquote im Bereich der Restabfälle aus Gewerbe und Industrie kann realisiert werden
 - durch Verbesserung der Verfahrenstechnik in der Splittinganlage
 - bessere Trennsysteme bei den Kunden

Die Outputströme verteilen sich folgendermaßen:

Abfälle zur Kehrichtverbrennung	40%
Abfälle zur thermischen Verwertung (Zementindustrie)	25%
Stoffliche Verwertung (Metalle)	8%
Feuchtigkeitsverluste	0%
Abfälle zur Deponierung	12%
Bauschutt	10%
Holz	5%

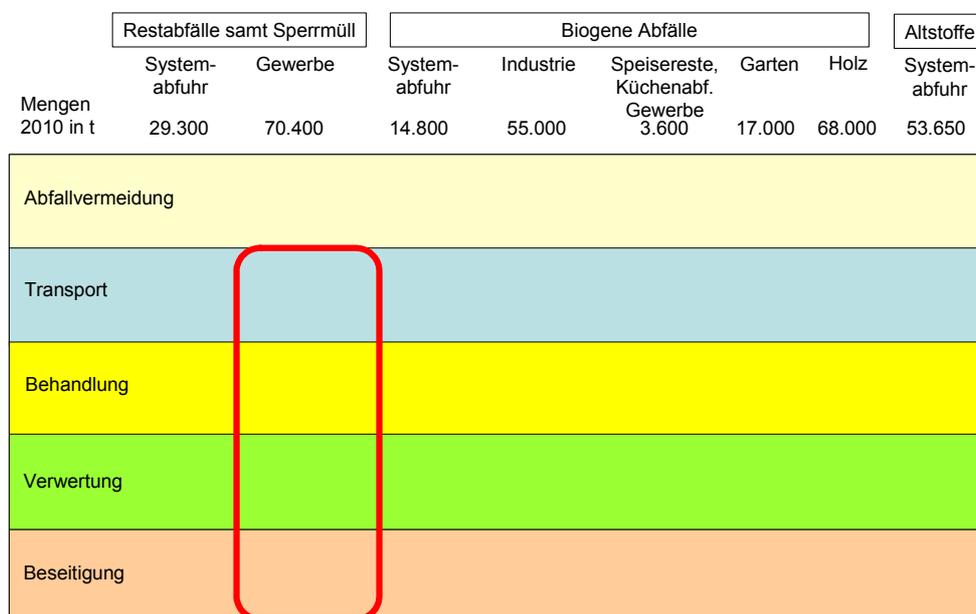


Abb. 22: Schematische Darstellung der Bereiche, die durch den Maßnahmenblock „Optimierte Aufbereitung von Restabfällen aus Gewerbe und Industrie“ gegenüber dem Trend-Szenario verändert werden

11.5.2.6 Trocknung Restabfall aus Systemabfuhr und optimierte Aufbereitung von Restabfällen aus Gewerbe und Industrie

Der Maßnahmenblock sieht eine Kombination aus den beiden oben beschriebenen Maßnahmenblöcken vor:

- Trocknung von Restabfall aus der Systemabfuhr
- Optimierte Aufbereitung (Splitting) von Restabfall aus Gewerbe und Industrie

Er wurde zur Bewertung ausgewählt, weil damit die Vorteile der beiden Maßnahmenblöcke kombiniert werden können.

11.5.2.7 Kombination Aufbereitung, Vergärung, Wirbelschichtkessel

Eine Entwässerung von feuchten Teilen der Restabfälle kann grundsätzlich mittels mehreren Methoden erreicht werden:

- Verdampfen von Wasser bei der Verbrennung
- Verdampfen von Wasser mit Abwärme (Trocknung)
- Verdampfen von Wasser mit biologischen Prozessen (Rottevorgängen)
- Entwässern bei Vergärungsprozessen

Der Maßnahmenblock geht von der Überlegung aus, dass für das Verdampfen von Wasser erhebliche Energiemengen erforderlich sind. Die Energie kann nicht zurückgewonnen werden. Bei einer Vergärung wird das Wasser in flüssiger Form vom Abfall abgeschieden und muss somit nicht verdampft werden. Deshalb wurde dieser Maßnahmenblock zur Bewertung ausgewählt.

Abweichungen zum Trend-Szenario:

- Restabfall aus der Systemabfuhr (rd. 30.000 t/a) wird zerkleinert und in eine Leicht- und eine Schwerfraktion gesplittet.
 - Die Leichtfraktion wird in einem Wirbelschichtkessel beseitigt.
 - Die Schwerfraktion wird in einer Vergärungsanlage behandelt. Das entstehende Gärgas wird in einem Gasmotor genutzt. Der Gärrest wird entwässert und im Wirbelschichtkessel verbrannt.
- Die Trocknung wird außer Betrieb genommen
- Restabfälle aus Gewerbe und Industrie werden gesplittet wie im Trendszenario, die Ersatzbrennstoffe gelangen in einen Wirbelschichtkessel im Bodenseeraum, z.B. Bazenheid.
- Das Land Vorarlberg müsste bei der Vertragsgestaltung für die Anlieferung von Restabfällen hinsichtlich Belangen der Entsorgungssicherheit mit eingebunden sein, für die Gemeinden besteht Transparenz über die Verträge, die Verträge sind langfristig abgeschlossen und für einen Anlagenverbund im Falle des Ausfalles der Anlage ist gesorgt.

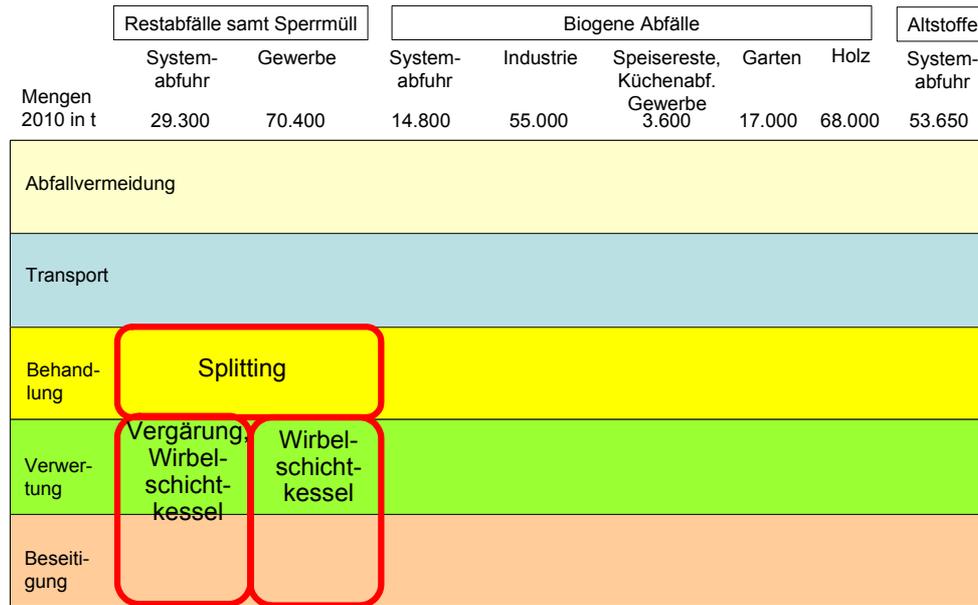


Abb. 23: Schematische Darstellung der Bereiche, die durch den Maßnahmenblock „Kombination Aufbereitung, Vergärung, Wirbelschichtkessel“ gegenüber dem Trend-Szenario verändert werden

Die Massenströme, die dem Maßnahmenblock zugrunde liegen, sind in der folgenden Abbildung dargestellt:

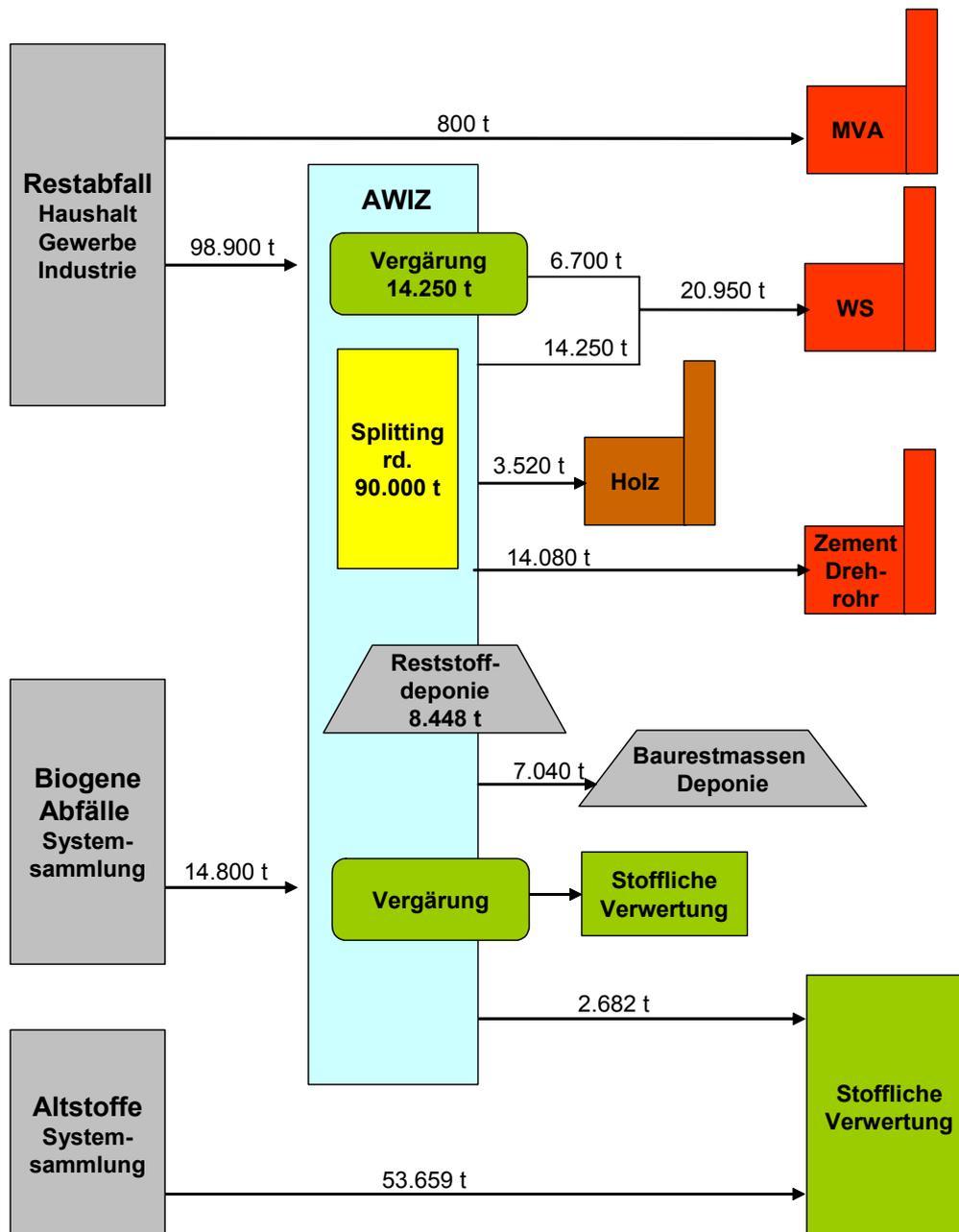


Abb. 24: Schematische Darstellung der Massenströme im Maßnahmenblock „Kombination Aufbereitung, Vergärung, Wirbelschichtkessel“

- Legende:
- | | |
|-----------------|--|
| MVA | Müllverbrennung Kempten |
| WS Vlbg | Wirbelschichtkessel in der Bodenseeregion |
| Holz | Feuerungsanlage für Altholz in Vorarlberg |
| Trocknung | Trocknen von Restabfällen mit Abwärme |
| Splitting | Splitting-Anlage |
| Zement Drehrohr | Einsatz von Ersatzbrennstoffen im Zement-Brennofen in der Bodenseeregion |
| Baurestmassen | Baurestmassendeponie bzw. Einsatz als Recyclingbaustoff |
| Vergärung | Vergärungsanlage (anaerobe Behandlung) mit Nutzung des Methangases |

11.5.3 Erste Bewertung der Maßnahmenblöcke

Nach eingehender erster Bewertung der Maßnahmenblöcke (siehe Bewertungstabelle Seite 100ff, rote Markierungen) wurde ersichtlich, dass einzelne Maßnahmenblöcke wenig vorteilhaft abschneiden. Es sind dies die Maßnahmenblöcke:

- „Restabfall aus der Systemabfuhr wird unbehandelt in KVA beseitigt“
- „Trocknung von Restabfällen aus der Systemabfuhr - mechanische Behandlung von Restabfällen aus dem Gewerbe“
- „Optimierte Aufbereitung von Restabfällen aus Gewerbe und Industrie“

Für den ersten Maßnahmenblock war nicht zu erwarten, dass er durch Optimierungsmaßnahmen so wesentlich verbessert werden könnte, dass er die beste Lösung darstellt. Daher wurde er ausgeschieden. Auch die zwei anderen Maßnahmenblöcke erwiesen sich als einzelne Blöcke wenig vorteilhaft, allerdings erschien die Kombination der beiden sinnvoll und günstig.

11.5.4 Erste Optimierung der Maßnahmenblöcke

Im Rahmen der Optimierung der Maßnahmenblöcke entstanden zwei neue Maßnahmenblöcke:

1. Kombination der Trocknung von Restabfall aus der Systemabfuhr mit einer optimierten Aufbereitung von Restabfällen aus Gewerbe und Industrie

Diese Kombination wurde ausgewählt, da ein größerer Anteil der Abfälle einer Verwertung zuführen kann und da sie sehr rasch realisiert werden kann.

2. Aufnahme eines zusätzlichen Maßnahmenblockes mit Errichtung einer mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlage (MBA) am Standort des AWIZ Lustenau für Restabfälle aus der Systemabfuhr.

Weiters wurden Optimierungen im Bereich Transport vorgenommen. Allen Maßnahmenblöcken – mit Ausnahme des Trendszenarios – liegen nun die folgenden optimierten Transportbedingungen zugrunde:

- LKW-Transporte sind hinsichtlich Fahrzeugausnutzung und Rückfrachten optimiert (-10% an Fahrzeug-km gegenüber Trend)
- LKW-Transporte erfolgen mit EURO-5-LKW mit Partikelfilter
- Abfalltransporte von Umladestation Oberland zum AWIZ-Lustenau erfolgen per Bahn (10.000 t/a)
- Transporte von der Splittinganlage in Verwertungs- und Beiseitigungsanlagen im Ausmaß von 50.000 t/a erfolgen per Bahn

Hinweis zur Bewertung: Die Kosten und die Emissionen aus den Transporten sind in den Bewertungen für die Maßnahmenblöcke im Bereich „Restabfälle“ integriert.

11.5.4.1 Kombination aus Trocknung Restabfälle aus der Systemabfuhr und optimierter Aufbereitung Restabfälle aus dem Gewerbe (4+5)

Im Zuge der Optimierung von Maßnahmen wurde die Trocknung von Restabfällen aus der Systemabfuhr mit der optimierten Aufbereitung von Restabfällen aus dem Gewerbe kombiniert. Damit werden die Vorteile beider Maßnahmen gemeinsam in einem Maßnahmenblock genutzt. Deshalb wurde dieser Maßnahmenblock zur Bewertung ausgewählt.

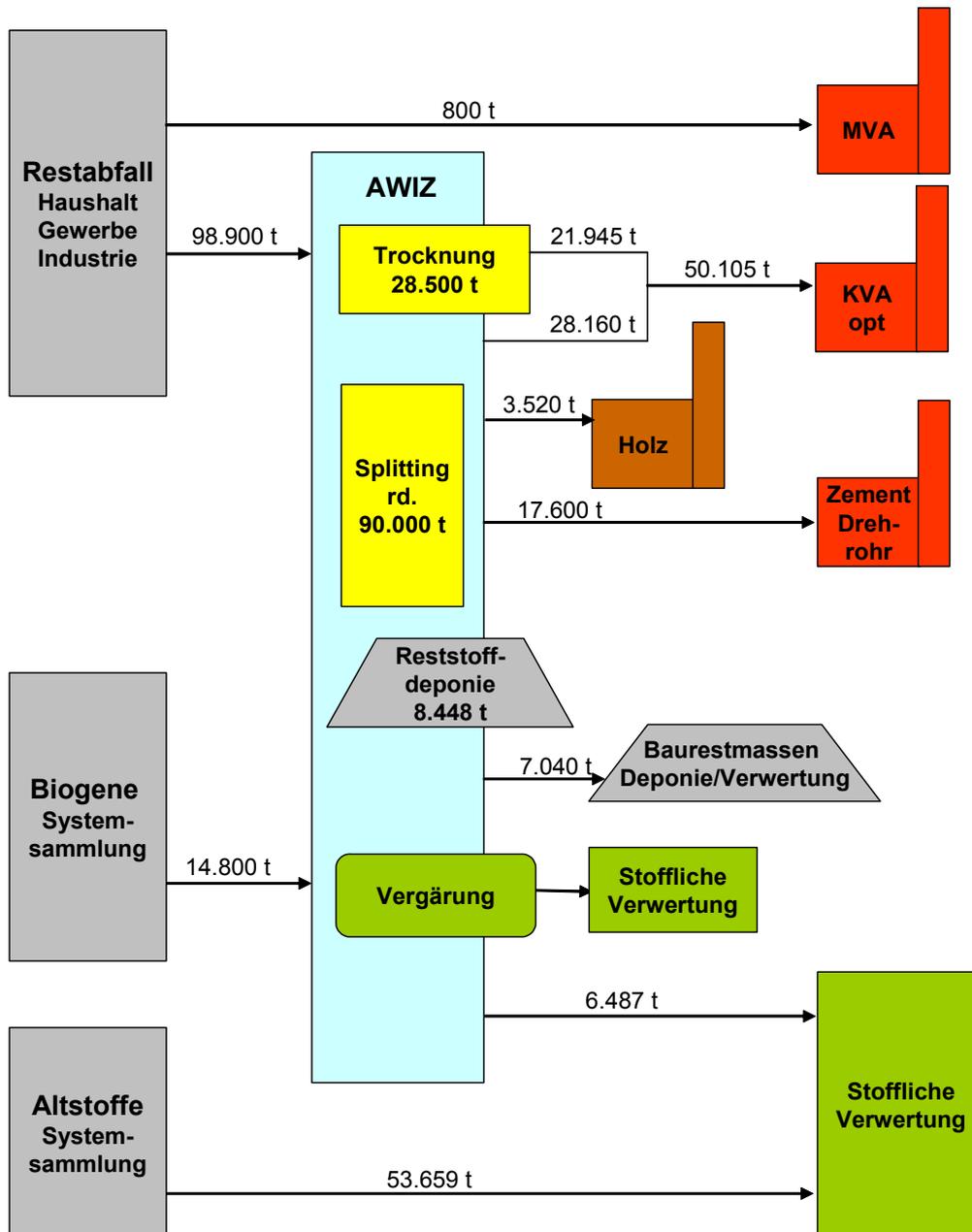


Abb. 25: Schematische Darstellung der Massenströme im Maßnahmenblock „Kombination aus Trocknung Restabfälle aus der Systemabfuhr und optimierter Aufbereitung Restabfälle aus dem Gewerbe“

Legende:	MVA	Müllverbrennung Kempten
	KVA opt.	Restabfallverbrennung mit optimierter Wärmenutzung durch den Einsatz lagerfähiger Restabfälle in der Schweiz
	Holz	Feuerungsanlage für Altholz in Vorarlberg
	Trocknung	Trocknen von Restabfällen mit Abwärme
	Splitting	Splitting-Anlage
	Zement Drehrohr	Einsatz von Ersatzbrennstoffen im Zement-Brennofen in der Bodenseeregion
	Baurestmassen	Baurestmassendeponie bzw. Einsatz als Recyclingbaustoff
	Vergärung	Vergärungsanlage (anaerobe Behandlung) mit Nutzung des Methangases

11.5.4.2 Mechanisch-biologische Behandlungsanlage für Restabfälle aus der Systemabfuhr und optimierte Aufbereitung von Restabfällen aus dem Gewerbe

Die Deponie-VO ermöglicht grundsätzlich zwei Behandlungsarten für kommunale und gewerbliche Restabfälle: Die Verbrennung und eine Kombination aus mechanischer und biologischer Abfallbehandlung.

Für die mechanische Abfallbehandlung stehen im AWIZ-Lustenau Ressourcen zur Verfügung, für die biologische Behandlung stehen Erfahrungen aus der Kompostierung in geschlossenen Hallen zur Verfügung und für die Ablagerung der mechanisch-biologisch behandelten Abfälle steht eine geeignete Massenabfalldeponie mit ausreichenden Kapazitäten zur Verfügung. Deshalb wurde dieser Maßnahmenblock für die Bewertung ausgewählt.

Die Maßnahmen wurden mit der optimierten Aufbereitung von Restabfällen aus dem Gewerbe zu einem kompletten Maßnahmenblock kombiniert.

In diesem Maßnahmenblock wird die Errichtung einer mechanisch-biologischen Abfallbehandlungsanlage für Restabfälle aus der Systemabfuhr vorgesehen, wobei nur mehr der biologische Teil zusätzlich errichtet werden müsste. Die mechanische Aufbereitung besteht in der Splittinganlage. Diese Maßnahme ermöglicht eine autarke Beseitigung dieser Abfälle im Land Vorarlberg. Für die Ablagerung der nach der MBA übrig bleibenden Abfälle zur Deponierung stehen ausreichend geeignete Deponiekapazitäten zur Verfügung.

Die Massenströme, die dem Maßnahmenblock zugrunde liegen, sind in der folgenden Abbildung dargestellt:

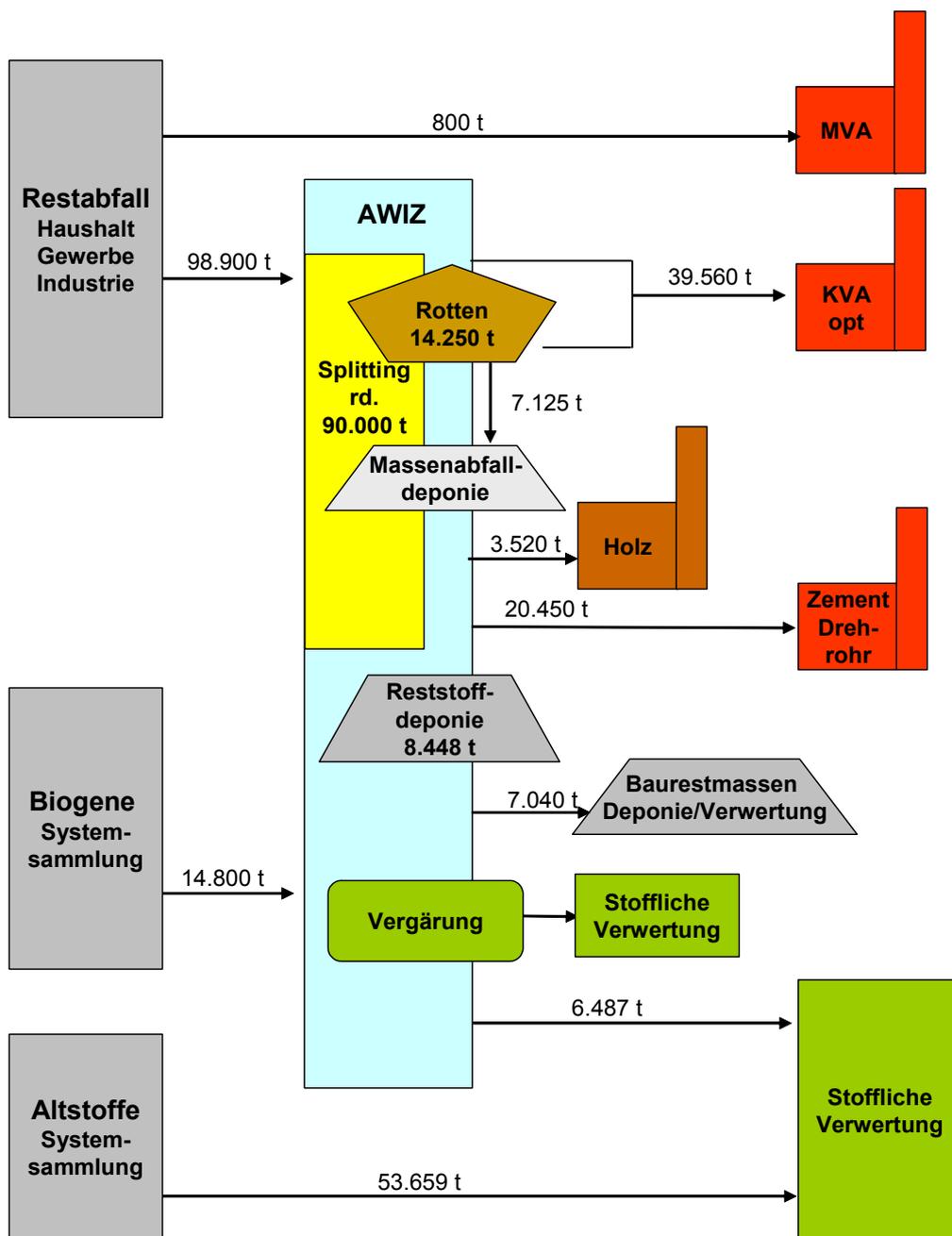


Abb. 26: Schematische Darstellung der Massenströme im Maßnahmenblock „MBA und Optimierte Aufbereitung Restabfälle aus dem Gewerbe“

Legende:	MVA	Müllverbrennung Kempten
	KVA opt.	Restabfallverbrennung mit optimierter Wärmenutzung durch den Einsatz lagerfähiger Restabfälle in der Schweiz
	Holz	Feuerungsanlage für Altholz in Vorarlberg
	Rotten	Aerobe biologische Behandlung von Restabfällen
	Splitting	Splitting-Anlage
	Zement Drehrohr	Einsatz von Ersatzbrennstoffen im Zement-Brennofen in der Bodenseeregion
	Baurestmassen	Baurestmassendeponie bzw. Einsatz als Recyclingbaustoff
	Vergärung	Vergärungsanlage (anaerobe Behandlung) mit Nutzung des Methangases

11.5.5 Zweite Bewertung der Maßnahmenblöcke

	1 Trend	2 Systemmüll unbehandelt in MVA	3 Industrielle Mitverbrennung in Vbg	4 Trocknung Hausmüll, mechan. Beh. Gewerbemüll	5 Optimierte Aufbereitung Gewerbemüll	6 Aufbereitung Vergärung Wirbelschicht	7 Trocknung Hausmüll, optimierte Aufbereitung Gewerbemüll	8 HM MBA, Optimierte Aufbereitung Gewerbemüll
Grundsätze								
Abfall- vermeidung	keine Maßnahmen -	keine Maßnahmen	keine Maßnahmen	keine Maßnahmen	keine Maßnahmen	keine Maßnahmen	keine Maßnahmen	keine Maßnahmen
Abfall- verwertung	thermisch 14.080 -- stofflich 71.141 +	thermisch 14.080 -- stofflich 70.970 +	thermisch 72.935 ++ stofflich 71.141 +	thermisch 14.080 -- stofflich 71.426 +	thermisch 17.600 - stofflich 74.661 ++	thermisch 35.028 + stofflich 71.141 +	thermisch 17.600 - stofflich 74.946 ++	thermisch 20.450 - stofflich 74.946 ++
Abfall- entsorgung	keine Ablagerung von Abfällen, die nicht Deponie-VO entsprechen +	wie Trend	wie Trend	wie Trend	wie Trend	wie Trend	wie Trend	wie Trend
Vorsorge für die Bereit- stellung von Einrichtungen	Voraussetzungen nicht erfüllt --	Voraussetzungen über Mitgliedschaft erfüllt +	Voraussetzungen durch Anlage in Vbg und Verträge erfüllt ++	Voraussetzungen über Mitgliedschaft erfüllt +	Voraussetzungen über Mitgliedschaft erfüllt +	Voraussetzungen über Mitgliedschaft erfüllt +	Voraussetzungen über Mitgliedschaft erfüllt +	Voraussetzungen durch Anlage in Vbg und Mitglied- schaft erfüllt ++
Grundsatz der regionalen Ent- sorgungss- icherheit	erfüllt	Erfüllt	Erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt	erfüllt
	+	+	+	+	+	+	+	+

	1 Trend	2 Systemmüll unbehandelt in MVA	3 Industrielle Mitverbrennung in Vbg	4 Trocknung Hausmüll, mechan. Beh. Gewerbemüll	5 Optimierte Aufbereitung Gewerbemüll	6 Aufbereitung Vergärung Wirbelschicht	7 Trocknung Hausmüll, optimierte Aufbereitung Gewerbemüll	8 HM MBA, Optimierte Aufbereitung Gewerbemüll
Prinzipien								
Vorsorgeprinzip	Verw.Quote im Vergleich zu A und EU sehr hoch +	Verw.Quote im Vergleich zu A und EU sehr hoch	Verw.Quote im Vergleich zu A und EU sehr hoch +	Verw.Quote im Vergleich zu A und EU sehr hoch	Verw.Quote im Vergleich zu A und EU sehr hoch	Verw.Quote im Vergleich zu A und EU sehr hoch +	Verw.Quote im Vergleich zu A und EU sehr hoch +	Verw.Quote im Vergleich zu A und EU sehr hoch +
Versachereprinzip	gegeben	gegeben	gegeben	gegeben	gegeben	gegeben	gegeben	gegeben
Aufkommensgerechte Gebühren	+		+			+	+	+
solidarische Kostenteilung	durch Inputabgabe gegeben	durch Inputabgabe gegeben	durch Inputabgabe gegeben	durch Inputabgabe gegeben	durch Inputabgabe gegeben	durch Inputabgabe gegeben	durch Inputabgabe gegeben	durch Inputabgabe gegeben
Prinzip der Nähe	alle Transporte über Lustenau 500.816 Transport Standard	Transporte nach Lustenau entfallen teilweise 380.387	Wirbelschicht in Vbg ist näher als Zementwerk 299.525	alle Transporte über Lustenau 341.767	alle Transporte über Lustenau 345.962	alle Transporte über Lustenau 314.635	alle Transporte über Lustenau 338.951	deponiefähiger MBA-Output bleibt in Lustenau 316.806
km / a				optimierter Transport, Bahn, tw. Rückfrachten, EURO 5, Rußfilter				
Kooperationsprinzip	Nutzung bestehender Anlagen ist gegeben ++	Nutzung bestehender Anlagen ist gegeben	Neue Verbrennungsanlage erforderlich --	Nutzung bestehender Anlagen ist gegeben	Nutzung bestehender Anlagen ist gegeben	neue Verbrennungs- und Vergärungsanlagen erforderlich --	Nutzung bestehender Anlagen ist gegeben ++	neue MBA-Anlage erforderlich -
Subsidiaritätsprinzip				nicht relevant für Restabfälle				
Prinzip der Verhältnismäßigkeit	gegeben	gegeben	Gegeben	gegeben	gegeben	gegeben	gegeben	gegeben
Prinzip der ganzheitlichen Betrachtung	Vorarlberg-Lösung wird eingehalten +	Vorarlberg-Lösung wird eingehalten	Vorarlberg-Lösung wird eingehalten +	Vorarlberg-Lösung wird eingehalten	Vorarlberg-Lösung wird eingehalten	Vorarlberg-Lösung wird eingehalten +	Vorarlberg-Lösung wird eingehalten +	Vorarlberg-Lösung wird eingehalten +

	1 Trend	2 Systemmüll unbehandelt in MVA	3 Industrielle Mitverbrennung in Vbg	4 Trocknung Hausmüll, mechan. Beh. Gewerbemüll	5 Optimierte Aufbereitung Gewerbemüll	6 Aufbereitung Vergärung Wirbelschicht	7 Trocknung Hausmüll, optimierte Aufbereitung Gewerbemüll	8 HM MBA, Optimierte Aufbereitung Gewerbemüll
Effizienz- prinzip	Kosten Mio. EUR/a	Kosten Mio. EUR/a	Kosten Mio. EUR/a	Kosten Mio. EUR/a	Kosten Mio. EUR/a	Kosten Mio. EUR/a	Kosten Mio. EUR/a	Kosten Mio. EUR/a
Kosten	15,5 +	15,1 +	17,3 -	13,8 ++	14,7 +	14,6 +	14,5 +	13,9 ++
Energie- Nutzung	GWh/a 218 -	GWh/a 213 -	GWh/a 241 +	GWh/a 214 -	GWh/a 225 +	GWh/a 260 ++	GWh/a 222 +	GWh/a 218 +
Ziele								
Schutz der Umwelt- medien und Klimaschutz								
NOx kg/a	NOx 33.962 --	NOx 36.024 --	NOx 7.852 ++	NOx 32.450 -	NOx 30.233 -	NOx 29.083 -	NOx 29.479 -	NOx 24.940 +
Staub kg/a	Staub 1.393 -	Staub 1.513 --	Staub 128 ++	Staub 1.340 -	Staub 1.229 -	Staub 951 -	Staub 1.192 -	Staub 968 -
CO2 Mio kg/a	CO2 13,9 --	CO2 14,6 --	CO2 0,4 ++	CO2 13,4 -	CO2 12,2 -	CO2 8,4 +	CO2 11,8 -	CO2 9,4 +
CH4	Methan +	Methan +	Methan +	Methan +	Methan +	Methan +	Methan +	Methan -
Ressourcen schonen genutzte Energie	GWh/a 217,9 -	GWh/a 212,5 -	GWh/a 240,7 +	GWh/a 214,3 -	GWh/a 225,3 +	GWh/a 260,4 ++	GWh/a 221,7 +	GWh/a 217,6 +
Gefährdungs- potential gering halten	gegeben +	gegeben +	gegeben +	gegeben +	gegeben +	gegeben +	gegeben +	gegeben +
Verkehrs- systeme optimieren km / a	500.816 --	380.387 -	222.085 ++	341.767 -	345.962 -	314.635 +	338.951 -	316.806 +
			vgl. „Prinzip der Nähe“					

	1 Trend	2 Systemmüll unbehandelt in MVA	3 Industrielle Mitverbrennung in Vbg	4 Trocknung Hausmüll, mechan. Beh. Gewerbemüll	5 Optimierte Aufbereitung Gewerbemüll	6 Aufbereitung Vergärung Wirbelschicht	7 Trocknung Hausmüll, optimierte Aufbereitung Gewerbemüll	8 HM MBA, Optimierte Aufbereitung Gewerbemüll	
Gesamt- beurteilung	1 X ++ 11 X + 4 X - 6 X --	1 X ++ 12 X + 5 X - 4 X --	7 X ++ 12 X + 2 X - 1 X --	2 X ++ 11 X + 8 X - 1 X --	2 X ++ 13 X + 7 X - 0 X --	2 X ++ 16 X + 3 X - 1 X --	2 X ++ 13 X + 7 X - 0 X --	3 X ++ 14 X + 5 X - 0 X --	
Ranking	8	7	1	6	4	2	4	2	
besondere Stärken	<ul style="list-style-type: none"> Nutzung bestehender Anlagen 	<ul style="list-style-type: none"> Nutzung bestehender Anlagen 	<ul style="list-style-type: none"> kurze Transportwege Vorsorge für Bereitstellung von Einrichtungen bestmöglich gegeben hohe verwertete Mengen geringe Emissionen an NOx, Staub und CO2 	<ul style="list-style-type: none"> kostengünstig Nutzung bestehender Anlagen 	<ul style="list-style-type: none"> hoher stofflicher Verwertungs-anteil Nutzung bestehender Anlagen 	<ul style="list-style-type: none"> hohe Energieausbeute 	<ul style="list-style-type: none"> hoher stofflicher Verwertungs-anteil Nutzung bestehender Anlagen 	<ul style="list-style-type: none"> hoher stofflicher Verwertungs-anteil Vorsorge für Bereitstellung von Einrichtungen bestmöglich gegeben geringe Kosten 	
besondere Schwächen	<ul style="list-style-type: none"> Bereitstellung von Einrichtungen nicht erfüllt Vergleichsweise geringe verwertete Mengen hohe Emissionen an NOx und CO2 nicht optimierter Transport 	<ul style="list-style-type: none"> hohe Emissionen an NOx, Staub und CO2 Vergleichsweise geringe verwertete Mengen 		<ul style="list-style-type: none"> Vergleichsweise geringe verwertete Mengen 					

Anmerkungen zu den Bewertungstabellen:

Gebühren: Wie viele Gemeinden ein vereinheitlichtes Gebührensystem verwenden, ist bisher nicht erhoben und daher in der Bewertung nicht berücksichtigt.

Input-Abgabe: Zur Sicherstellung der weiteren Finanzierung von Nachsorge und stranded investments wurde zwischen dem Land Vorarlberg und der Fa. Häusle eine entsprechende privatrechtliche Vereinbarung geschlossen.

Emissionen: Emissionen inklusive Transporte. Die Emissionen der Transporte liegen bei allen Parametern unter 10% (NO_x < 7%, Staub < 5%, CO₂ < 3%)

Methan: Mit Ausnahme des Maßnahmenblockes „MBA“ werden keine *biogenen Abfälle* mehr deponiert. Somit wird aus künftig abgelagerten Abfällen kein Deponiegas mehr entstehen. Beim Maßnahmenblock „MBA“ werden biologisch behandelte Abfälle abgelagert, die eine sehr geringe Emission an Methan verursachen.

Sicherung von Beseitigungseinrichtungen: Die Bewertung erfolgt gemäß folgender Vorgaben:²⁶

- keine weiteren Vorkehrungen (Zustand wie 2005, Fa. Häusle hat die Verträge mit Schweizer KVAs ohne Einbindung des Landes)
 - Land Vorarlberg hat Vertrag mit Anlagen im Ausland bzw. ist in Vertrag vollinhaltlich eingebunden, in Vorarlberg ist aber keine (Zwischen-)Lagermöglichkeit gegeben
 - + Land Vorarlberg hat Vertrag mit Anlagen im Ausland bzw. ist in Vertrag vollinhaltlich eingebunden und in Vorarlberg ist eine (Zwischen-)Lagermöglichkeit gegeben direkte Lieferung ins Ausland mit Vertrag und Puffer in Inland vorhanden,
 - ++ Alle Restabfälle werden in Anlagen im Inland beseitigt
- Wenn zusätzlich zum Vertrag mit vollständiger Einbindung des Landes eine Mitgliedschaft bei einer Schweizer KVA gegeben ist, wird die Bewertung um einen Punkt angehoben.²⁷

Die rot markierten Maßnahmenblöcke 2, 4 und 5 wurden aufgrund der Bewertungsergebnisse ausgeschieden und nicht weiter verfolgt.

11.5.6 Zweite Optimierung der Maßnahmenblöcke

Im Zuge eines zweiten Optimierungsschrittes wurden die bestgereihten Maßnahmenblöcke 3, 6, 7, 8 sowie der Trend weiter betrachtet und zwei weiteren Maßnahmenblöcken gegenübergestellt:

- Maßnahmenblock „Entsorgungswirtschaft“
- Maßnahmenblock „Entsorgungswirtschaft und MBA“

²⁶ Protokoll zum 4. SUP-Workshop, Pkt. 4.6.1.

²⁷ Dazu wurde im 6. Workshop folgender Beschluss gefasst: *Das Land Vorarlberg strebt in Kooperation mit dem Umweltverband eine Mitgliedschaft bei den Schweizer KVAs an. Die operativen Maßnahmen regeln die Abfallwirtschaftsunternehmen in enger Kooperation mit dem Land Vorarlberg, dem Umweltverband und der Wirtschaftskammer.*

11.5.6.1 Maßnahmenblock „Entsorgungswirtschaft“

Die Entsorgungswirtschaft hat einen Maßnahmenblock vorgeschlagen, der – ausgehend von einer gemeinsamen Sammlung von Restabfällen und Altstoffen – umfangreiche Aufbereitungs- und Sortierschritte vorsieht. Mit den umfangreichen Behandlungsschritten sollen möglichst große Anteile an Abfällen einer stofflichen und thermischen Verwertung zugeführt werden und nur relativ geringe Mengen an Abfällen zur Beseitigung verbleiben. Daher wurde dieser Maßnahmenblock zur Bewertung ausgewählt.

Abweichungen zum Trend-Szenario:

- Die Erfassung *biogener Abfälle* wird erhöht (verdoppelt)
 - Eigenkompostierung bleibt erhalten
 - + 5%/a Menge wie im Trend, d.s. +50% in 8 Jahren (das heißt, dass die absolute Menge der *biogenen Abfälle* um 50% steigt, die anderen 50% für die Verdopplung stammen aus der Verlagerung von *biogenen Abfällen* aus dem Restabfall zu den getrennt gesammelten Bioabfällen)
 - Erfassungsgrad von Bioabfall steigt von 50% auf 75%, d. h. Steigerung der Bioabfallmenge um 50%
 - Andere Sammelbehälter: Biotonne und Kunststoffsack statt Papiersack
 - Dichterer Sammelrhythmus (wöchentlich)
 - Änderung des Gebührensystems
- Alle verwertbaren Stoffe (ohne biogene Abfälle) werden zusammen in einem „Wertstoffsack“ gesammelt. Verwertbare Stoffe sind Papier, Glas (Hohl- und Flachglas), Metalle, Holz, alle Kunststoffe inkl. Leichtverpackungen, Keramik und Alttextilien, die jetzt im Restabfall beseitigt werden (Caritassammlung bleibt bestehen).
 - Die zusätzlich erforderlichen Sortiervorgänge wurden nicht mit bewertet. Diese Sortiervorgänge sind erforderlich wegen der veränderten Abfallsammlung. Sie werden daher auch dem Bereich der Abfallsammlung zugerechnet und müssten mit der Sammlung gemeinsam bewertet werden. Die Sammlung liegt jedoch außerhalb der Systemgrenzen der vorliegenden Betrachtungen.
 - Sortiervorgänge, die auch bei der derzeit praktizierten Sammlung erforderlich sind, müssen auch nach Umstellung weitergeführt werden und wurden nicht gesondert bewertet.
- Die Erfassung von Altstoffen wird durch den „Wertstoffsack“ erhöht. Auch diese Maßnahme wird dem Bereich der Sammlung zugerechnet und wäre dort zu bewerten, liegt jedoch außerhalb der Systemgrenzen der SUP Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan.
- Mitgliedschaft Vorarlberger Gebietskörperschaften bei einer Schweizer KVA²⁸

Die Outputströme aus der Splittinganlage verteilen sich folgendermaßen:

²⁸ Dazu wurde im 6. Workshop folgender Beschluss gefasst: *Das Land Vorarlberg strebt in Kooperation mit dem Umweltverband eine Mitgliedschaft bei den Schweizer KVAs an. Die operativen Maßnahmen regeln die Abfallwirtschaftsunternehmen in enger Kooperation mit dem Land Vorarlberg, dem Umweltverband und der Wirtschaftskammer.*

Abfälle zur Kehrichtverbrennung	43,1%
Abfälle zur thermischen Verwertung (Zementindustrie)	24,1%
Stoffliche Verwertung (Metalle)	6,0%
Feuchtigkeitsverluste	7,4%
Abfälle zur Deponierung	5,6%
Bauschutt	8,0%
Holz	5,6%

Die Massenströme, die dem Maßnahmenblock zugrunde liegen, sind in der folgenden Abbildung dargestellt:

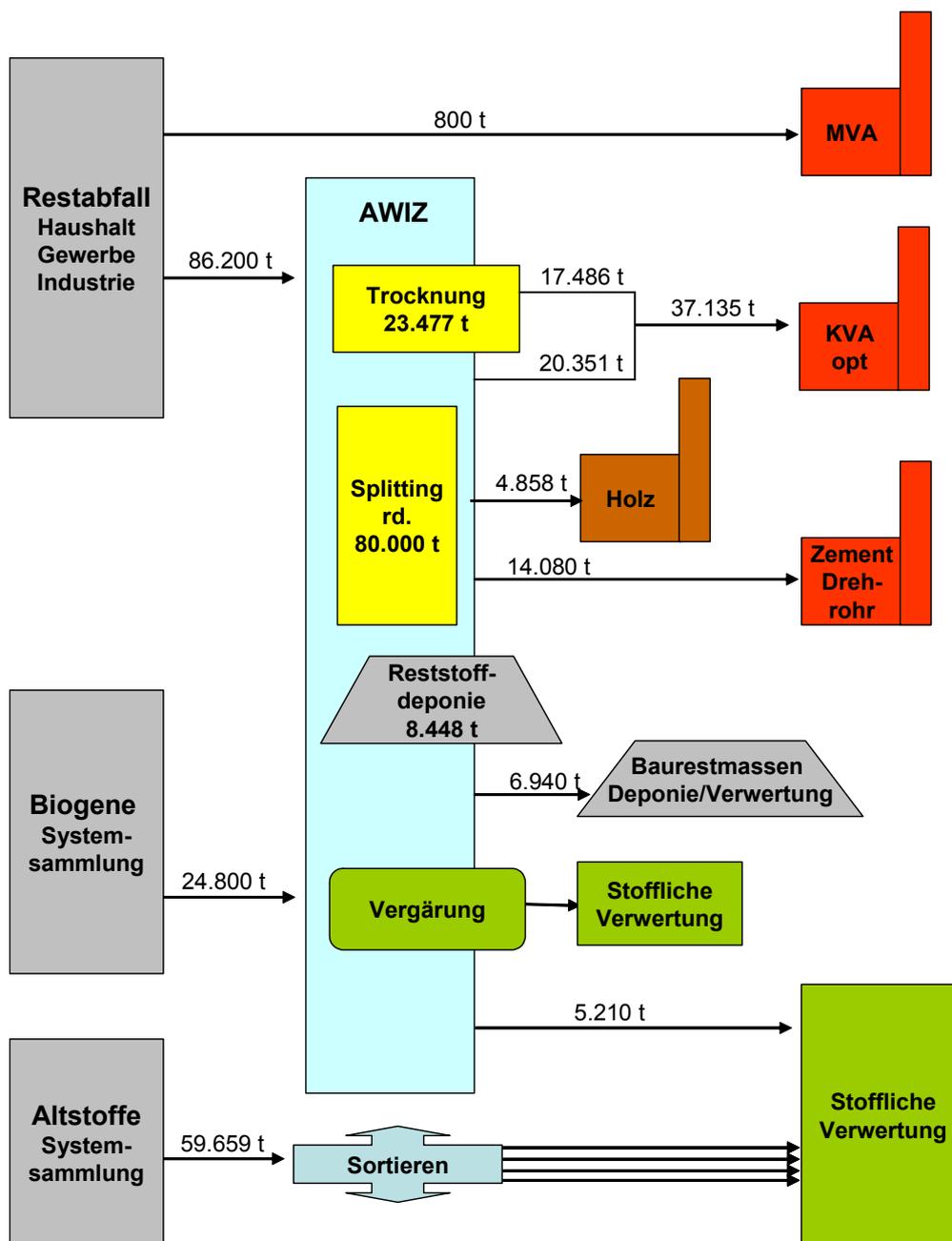


Abb. 27: Schematische Darstellung der Massenströme im Maßnahmenblock „Entsorgungswirtschaft“

Legende:	MVA	Müllverbrennung Kempten
	KVA opt.	Müllverbrennung (Kehrichtverbrennung) Schweiz mit optimierter Wärmenutzung durch den Einsatz lagerfähiger Restabfälle
	Trocknung	Trocknen von Restabfällen mit Abwärme
	Splitting	Splitting-Anlage
	Holz	Feuerungsanlage für Altholz in Vorarlberg
	Zement Drehrohr	Einsatz von Ersatzbrennstoffen im Zement-Brennofen in der Bodenseeregion
	Baurestmassen	Baurestmassendeponie bzw. Einsatz als Recyclingbaustoff
	Vergärung	Vergärungsanlage (anaerobe Behandlung) mit Nutzung des Methangases
	Sortieren	Sortieranlage für das Sortieren von gemischt gesammelten Altstoffen in die einzelnen Werkstoffe

11.5.6.2 Maßnahmenblock „Entsorgungswirtschaft und MBA“

Im Maßnahmenblock „Entsorgungswirtschaft und MBA“ wurden die durch Veränderungen der Abfallsammlung induzierten und gegenüber dem Trend veränderten Abfallströme aus dem Maßnahmenblock „Entsorgungswirtschaft“ übernommen und mit dem Betrieb einer MBA-Anlage kombiniert. Dieser Maßnahmenblock wurde ausgewählt, um zu ermitteln, welche Auswirkungen die im Maßnahmenblock Entsorgungswirtschaft vorgesehene erhöhte Menge an Abfällen zur Verwertung hat.

11.5.7 Dritte Bewertung der Maßnahmenblöcke

In der dritten Bewertung wurden nur die besten und weiter optimierten Maßnahmenblöcke bewertet.

	1 Trend	3 Therm. Behandlung in Vbg	6 Aufbereitung Vergärung Wirbelschicht	7 Trocknung Hausmüll, optimierte Aufbereitung Gewerbemüll	8 HM MBA, Optimierte Aufbereitung Gewerbemüll	9 Entsorgungs- wirtschaft 5.WS	8+9 Ents. wirtschaft + MBA
Grundsätze							
Abfall- vermeidung	keine Maßnahmen -	keine Maßnahmen -	keine Maßnahmen -	keine Maßnahmen -	keine Maßnahmen -	keine Maßnahmen -	keine Maßnahmen -
Abfall- verwertung [t/a]	thermisch 14.080 -- stofflich 71.141 -	thermisch 72.935 ++ stofflich 71.141 -	thermisch 35.028 + stofflich 71.141 -	thermisch 17.600 - stofflich 74.946 +	thermisch 20.450 - stofflich 74.946 +	thermisch 20.820 - stofflich 89.669 ++	thermisch 20.820 - stofflich 89.669 ++
Abfall- entsorgung	MVA [t/a] 59.655 keine Ablagerung von Abfällen, die nicht Deponie-VO entsprechen +	MVA [t/a] 800 wie Trend +	MVA [t/a] 36.000 wie Trend +	MVA [t/a] 50.905 wie Trend +	MVA [t/a] 40.360 wie Trend +	MVA [t/a] 37.935 wie Trend +	MVA [t/a] 33.500 wie Trend +
Vorsorge für die Bereit- stellung von Einrichtungen	Voraussetzungen nicht erfüllt --	Voraussetzungen durch Anlage in Vbg und Verträge erfüllt ++	Voraussetzungen über Mitgliedschaft erfüllt +	Voraussetzungen über Mitgliedschaft erfüllt +	Voraussetzungen durch Anlage in Vbg und Mitglied- schaft erfüllt ++	Voraussetzungen über Mitgliedschaft erfüllt +	Voraussetzungen durch Anlage in Vbg und Mitglied- schaft erfüllt ++
Grundsatz der regionalen Ent- sorgungs- sicherheit	erfüllt +	Erfüllt +	erfüllt +	erfüllt +	erfüllt +	erfüllt +	erfüllt +
Prinzipien							
Vorsorge- prinzip	Verw.quote im Vergleich zu A und EU sehr hoch +	Verw.quote im Vergleich zu A und EU sehr hoch +	Verw.quote im Vergleich zu A und EU sehr hoch +	Verw.quote im Vergleich zu A und EU sehr hoch +	Verw.quote im Vergleich zu A und EU sehr hoch +	Verw.quote im Vergleich zu A und EU sehr hoch +	Verw.quote im Vergleich zu A und EU sehr hoch +

	1 Trend	3 Industrielle Mit- verbrennung in Vbg	6 Aufbereitung Vergärung Wirbelschicht	7 Trocknung Hausmüll, optimierte Aufbereitung Gewerbemüll	8 HM MBA, Optimierte Aufbereitung Gewerbemüll	9 Entsorgungs- wirtschaft 5.WS	8+9 Ents. wirtschaft + MBA
Auf-kommens- gerechte Gebühren	+	+	+	+	+	+	+
solidarische Kosten- beteiligung	durch Inputabgabe gegeben +	durch Inputabgabe gegeben +	durch Inputabgabe gegeben +	durch Inputabgabe gegeben +	durch Inputabgabe gegeben +	durch Inputabgabe gegeben +	durch Inputabgabe gegeben +
Prinzip der Nähe	alle Transporte über Lustenau	Wirbelschicht in Vbg ist näher als Zementwerk					
km / a	500.816 Transport Standard --	222.085 optimierter Transport, Bahn, tw. Rückfrachten, EURO 5, Rußfilter ++	314.635 ++	338.951 -	316.806 +	309.601 +	291.420 +
Koopera- tionsprinzip	Nutzung bestehender Anlagen ist gegeben ++	Neue Verbrennungs- anlage erforderlich --	neue Verbrennungs- und Vergärungs- anlagen erforderlich --	Nutzung bestehender Anlagen ist gegeben ++	neue MBA-Anlage erforderlich -	Wertstoffsack- Sortierung erforderlich -	Wertstoffsack- Sortierung und neue MBA-Anlage erforderlich --
Subsi- diaritäts- prinzip	nicht relevant für Restabfälle						
Prinzip der Verhältnis- mäßigkeit	Entsorgung kann nicht in lokalen Anlagen erfolgen						
Prinzip der ganzheit- lichen Betrachtung	gegeben +	Gegeben +	gegeben +	gegeben +	gegeben +	gegeben +	gegeben +
	Vorarlberg-Lösung wird eingehalten +	Vorarlberg-Lösung wird eingehalten +	Vorarlberg-Lösung wird eingehalten +	Vorarlberg-Lösung wird eingehalten +	Vorarlberg-Lösung wird eingehalten +	Vorarlberg-Lösung wird eingehalten +	Vorarlberg-Lösung wird eingehalten +

	1 Trend	3 Industrielle Mit- verbrennung in Vbg	6 Aufbereitung Vergärung Wirbelschicht	7 Trocknung Hausmüll, optimierte Aufbereitung Gewerbemüll	8 HM MBA, Optimierte Aufbereitung Gewerbemüll	9 Entsorgungs- wirtschaft 5.WS	8+9 Ents. wirtschaft + MBA
Effizienz- prinzip Kosten	Kosten Mio. EUR/a 15,5 -	Kosten Mio. EUR/a 17,3 --	Kosten Mio. EUR/a 14,6 +	Kosten Mio. EUR/a 14,5 +	Kosten Mio. EUR/a 13,9 +	Kosten Mio. EUR/a 12,9 ++	Kosten Mio. EUR/a 13,6 +
Energie- Nutzung	GWh/a 218 -	GWh/a 241 +	GWh/a 260 ++	GWh/a 222 -	GWh/a 218 -	GWh/a 219 -	GWh/a 210 -
Ziele							
Schutz der Umwelt- medien und Klimaschutz							
NOx kg/a	NOx 33.962 --	NOx 7.852 ++	NOx 29.083 -	NOx 29.479 -	NOx 24.940 +	NOx 28.085 -	NOx 26.132 +
Staub kg/a	Staub 1.393 --	Staub 128 ++	Staub 951 -	Staub 1.192 -	Staub 968 -	Staub 969 -	Staub 874 +
CO2 Mio kg/a	CO2 13,9 --	CO2 0,4 ++	CO2 8,4 +	CO2 11,8 -	CO2 9,4 +	CO2 8,9 +	CO2 7,8 +
CH4	Methan +	Methan +	Methan +	Methan +	Methan -	Methan +	Methan -
Ressourcen schonen genutzte Energie							
	GWh/a 218 -	GWh/a 241 +	GWh/a 260 ++	GWh/a 222 -	GWh/a 218 -	GWh/a 219 -	GWh/a 210 -

vgl. "Effizienzprinzip", genutzte Energie

	1 Trend	3 Industrielle Mit- verbrennung in Vbg	6 Aufbereitung Vergärung Wirbelschicht	7 Trocknung Hausmüll, optimierte Aufbereitung Gewerbemüll	8 HM MBA, Optimierte Aufbereitung Gewerbemüll	9 Entsorgungs- wirtschaft 5.WS	8+9 Ents. wirtschaft + MBA
Gefährdungspotential gering halten	gegeben +	gegeben +	gegeben +	gegeben +	gegeben +	gegeben +	gegeben +
Verkehrssysteme optimieren km / a	vgl. „Prinzip der Nähe“						
	500.816 --	222.085 ++	314.635 +	338.951 -	316.806 +	309.601 +	291.420 +
Gesamtbeurteilung	1 X ++ 9 X + 5 X - 7 X --	7 X ++ 11 X + 2 X - 2 X --	2 X ++ 15 X + 4 X - 1 X --	1 X ++ 12 X + 9 X - 0 X --	1 X ++ 14 X + 7 X - 0 X --	2 X ++ 13 X + 7 X - 0 X --	2 X ++ 14 X + 5 X - 1 X --
Ranking	7	1	2	6	5	4	3

	1 Trend	3 Industrielle Mit- verbrennung in Vbg	6 Aufbereitung Vergärung Wirbelschicht	7 Trocknung Hausmüll, optimierte Aufbereitung Gewerbemüll	8 HM MBA, Optimierte Aufbereitung Gewerbemüll	9 Entsorgungs- wirtschaft 5.WS	8+9 Ents. wirtschaft + MBA
besondere Stärken	<ul style="list-style-type: none"> Nutzung bestehender Anlagen 	<ul style="list-style-type: none"> kurze Transportwege hohe Verwertungsanteile Vorsorge für Bereitstellung von Einrichtungen bestmöglich gegeben geringe Emissionen an NOx, Staub und CO₂ 	<ul style="list-style-type: none"> hohe Energieausbeute 	<ul style="list-style-type: none"> Nutzung bestehender Anlagen 	<ul style="list-style-type: none"> Vorsorge für Bereitstellung von Einrichtungen bestmöglich gegeben 	<ul style="list-style-type: none"> hoher Anteil stofflicher Verwertung geringe Kosten 	<ul style="list-style-type: none"> hoher Anteil stofflicher Verwertung Vorsorge für Bereitstellung von Einrichtungen bestmöglich gegeben
besondere Schwächen	<ul style="list-style-type: none"> Bereitstellung von Einrichtungen nicht erfüllt Vergleichsweise geringe ver- wertete Mengen hohe Emissionen an Nox, Staub und CO₂ nicht optimierter Transport 	<ul style="list-style-type: none"> Neue Anlage erforderlich hohe Kosten 	<ul style="list-style-type: none"> Neue Anlagen erforderlich 				<ul style="list-style-type: none"> Neue Anlagen erforderlich

11.5.8 Abschätzung der Realisierbarkeit und dritte Optimierung der besten Maßnahmenblöcke

In der Folge werden die in der dritten Runde bewerteten Maßnahmenblöcke hinsichtlich der Realisierungschancen sowie der erforderlichen Rahmenbedingungen zur Realisierung diskutiert. Auf Basis der Abschätzung der Realisierbarkeit wurde der Maßnahmenblock „*Industrielle Mitverbrennung in Vorarlberg*“ ein weiteres Mal optimiert.

Die diskutierten Maßnahmenblöcke sind:

- Nr. 3: Industrielle Mitverbrennung in Vorarlberg
- Nr. 6: Aufbereitung, Vergärung, Wirbelschicht
- Nr. 7: Trocknung Restabfall aus der Systemabfuhr, optimierte Aufbereitung Restabfall aus dem Gewerbe
- Nr. 8: MBA für Restabfall aus der Systemabfuhr, optimierte Aufbereitung Restabfall aus dem Gewerbe
- Nr. 9: Entsorgungswirtschaft
- Nr. 8+9: Entsorgungswirtschaft und MBA

11.5.8.1 Industrielle Mitverbrennung in Vorarlberg

Für die Realisierung des Maßnahmenblockes „*Industrielle Mitverbrennung in Vorarlberg*“ ist die Errichtung einer Verbrennungsanlage in Vorarlberg erforderlich. Diese Verbrennungsanlage sollte in einen Betrieb bzw. in ein Umfeld eingegliedert werden, in dem ganzjährig Wärme aus der Abfallverbrennung genutzt wird. Es müsste ein Standort sein, an dem derzeit Energie mit Primärenergieträgern „erzeugt“ wird. Mit der Verbrennung von Abfällen würden die derzeit eingesetzten Primärenergieträger ersetzt.

Sowohl eine Standortverlagerung in ein Gebiet außerhalb Vorarlbergs als auch eine nicht vollständige Nutzung der Energie führt zu einem Rückgang der Vorteilhaftigkeit und somit zu einer schlechteren Bewertung.

Zum Maßnahmenblock „*Thermische Behandlung in Vorarlberg*“ wurde festgehalten, dass grundsätzlich Realisierungschancen bestehen. Allerdings bestehen in Vorarlberg kaum Abnehmer für die ganzjährige Nutzung der Energiemengen einer 70.000 t/a-Anlage. Daher wurde empfohlen, weiterhin Ersatzbrennstoff für die Zementindustrie herzustellen und damit die erforderliche Kapazität der Verbrennungsanlage auf etwa 50.000 t/a zu verringern. Damit wäre weiterhin eine Beseitigung der nicht verwerteten Abfälle in Vorarlberg gegeben.

Die Konzeption wird schematisch in der folgenden Abbildung dargestellt.

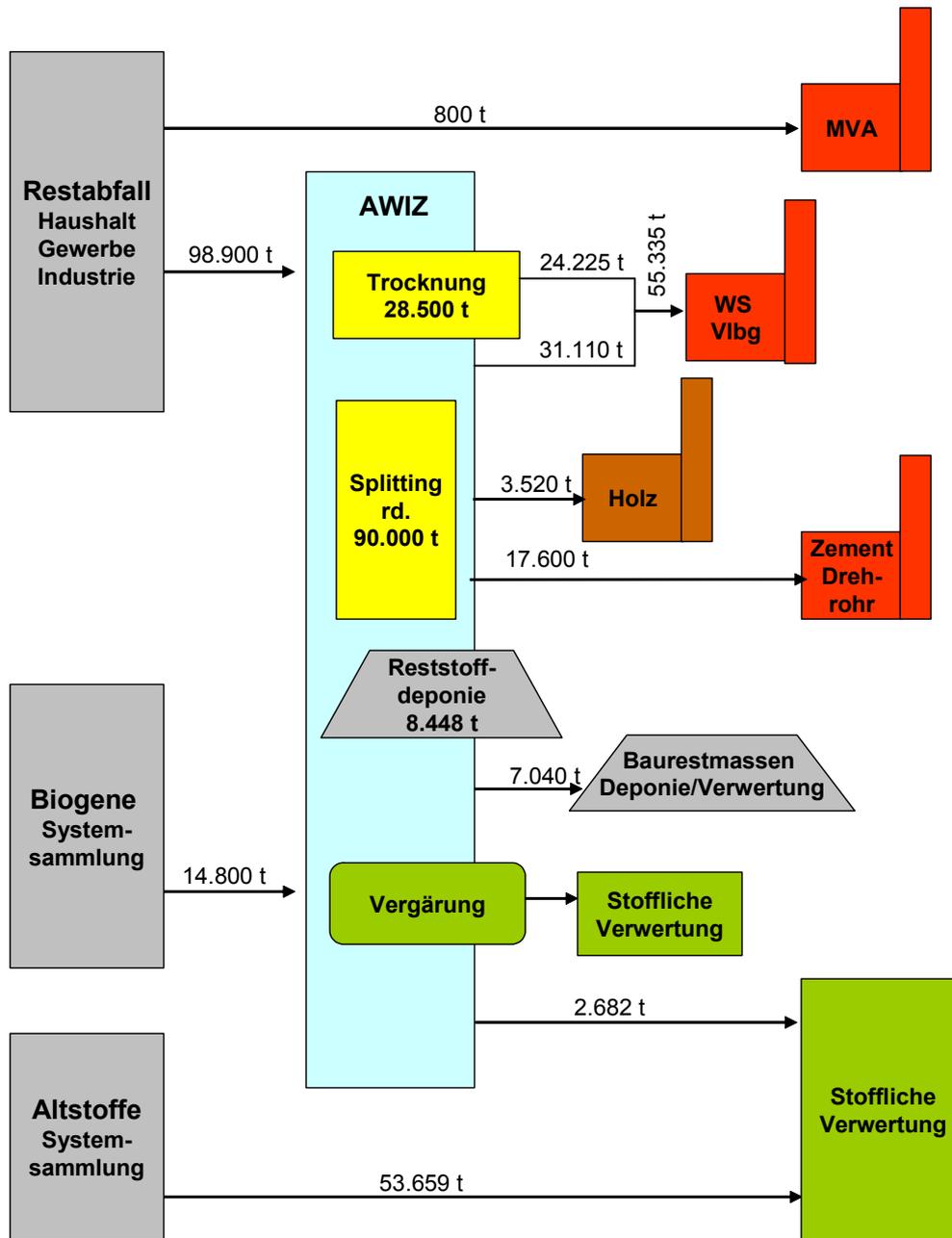


Abb. 28: Schematische Darstellung der Massenströme im Maßnahmenblock „Therm. Behandlung in Vorarlberg“ mit weiterer Nutzung von Teilmengen als Ersatzbrennstoff für die Zementindustrie

Legende:	MVA	Müllverbrennung Kempten
	WS Vlbg	Wirbelschichtkessel in Vorarlberg
	Trocknung	Trocknen von Restabfällen mit Abwärme
	Splitting	Splitting-Anlage
	Holz	Feuerungsanlage für Altholz in Vorarlberg
	Zement Drehrohr	Einsatz von Ersatzbrennstoffen im Zement-Brennofen in der Bodenseeregion
	Baurestmassen	Baurestmassendeponie bzw. Einsatz als Recyclingbaustoff
	Vergärung	Vergärungsanlage (anaerobe Behandlung) mit Nutzung des Methangases

Außerdem wurde ein weiteres Szenario entworfen und bewertet, das von einer noch kleineren Anlage als 50.000 t/a ausgeht, und zwar mit einer Kapazität von rund 20.000 t/a. Diese Anlage könnte durch gezielt aufbereitete Abfallfraktionen (vornehmlich Kunststoffe, nicht geeignet für stoffliche Verwertung und nicht geeignet als Ersatzbrennstoff in der Zementindustrie) technisch relativ einfach ausgestattet werden und so auch kostengünstig betrieben werden. Die verbleibende Abfallmenge von ca. 34.000 t/a soll weiterhin in einer KVA im Bodenseeraum beseitigt werden. Die Beseitigungssicherheit für die System-Restabfälle wäre in diesem Fall durch eine Mitgliedschaft bei der KVA gewährleistet. Daher wurde dieser Maßnahmenblock zur Bewertung ausgewählt.

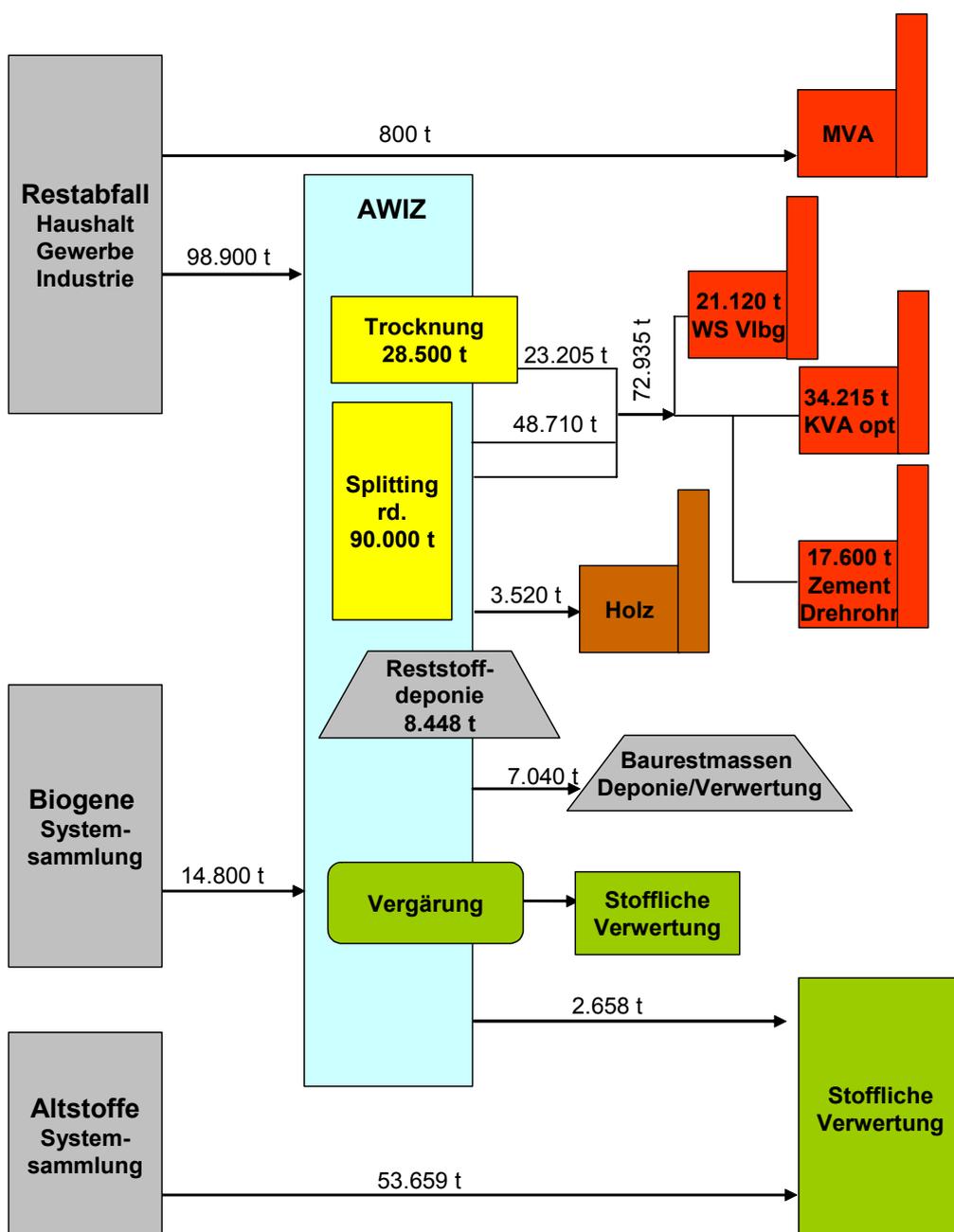


Abb. 29: Schematische Darstellung der Massenströme im Maßnahmenblock „Kleine Therm. Behandlung in Vorarlberg“ mit weiterer Nutzung von Teilmengen als Ersatzbrennstoff für die Zementindustrie

Legende:	MVA	Müllverbrennung Kempten
	WS Vlbg	Wirbelschichtkessel in Vorarlberg
	Trocknung	Trocknen von Restabfällen mit Abwärme
	Splitting	Splitting-Anlage
	KVA opt.	Kehrichtverbrennung mit optimierter Wärmenutzung durch den Einsatz lagerfähiger Restabfälle in der Schweiz
	Holz	Feuerungsanlage für Altholz in Vorarlberg
	Zement Drehrohr	Einsatz von Ersatzbrennstoffen im Zement-Brennofen in der Bodenseeregion
	Baurestmassen	Baurestmassendeponie bzw. Einsatz als Recyclingbaustoff
	Vergärung	Vergärungsanlage (anaerobe Behandlung) mit Nutzung des Methangases

Diese beiden weiter optimierten Maßnahmenblöcke wurden im vierten Bewertungsdurchgang (siehe Seite 120ff) bewertet.

11.5.8.2 Aufbereitung, Vergärung, Wirbelschicht

Mit Realisierung des Maßnahmenblockes „*Aufbereitung, Vergärung, Wirbelschicht*“ könnte die bestmögliche Energienutzung erzielt werden.

Die Realisierung ist jedoch von der Errichtung von zwei neuen Anlagen abhängig:

- Zum Einen wäre die Errichtung einer Vergärungsanlage notwendig. Die bestehende Vergärungsanlage für getrennt gesammelte Bioabfälle kann dazu nicht benutzt werden, da eine Vermischung von getrennt erfassten *biogenen Abfällen* mit Teilströmen aus den Restabfällen die Verwertung des Gärrestes wegen Vorgaben der Kompost-VO unmöglich machen würde.
- Zum Anderen sind die Errichtung einer Wirbelschichtfeuerung und der Zugang zu dieser Anlage erforderlich. In Bazenheid ist die Errichtung einer geeigneten Anlage in Vorbereitung. Für eine Beschickung dieser Anlage wären mehrere Voraussetzungen zu erfüllen: Genügend freie Kapazität (13.000 bis 14.000 t/a), das Interesse des Betreibers an Abfällen und die erfolgreiche Durchführung eines Vergabeverfahrens. In der Bodenseeregion bestünde keine Alternative zu dieser einen Anlage.
- Weiters ist der Anteil an biogenen und vergärbaren Stoffen in den Restabfällen sehr gering. Er soll außerdem mittels getrennter Sammlung und Eigenkompostierung weiter reduziert werden. Mit einer solchen Reduktion der vergärbaren Anteile wäre die Vorteilhaftigkeit des Maßnahmenblockes herabgesetzt.

Aus den genannten Gründen, wurde dieser Maßnahmenblock **ausgeschieden** und nicht für den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan empfohlen.

11.5.8.3 Trocknung Restabfall aus der Systemabfuhr, optimierte Aufbereitung Restabfall aus dem Gewerbe

Im vorliegenden Maßnahmenblock wird eine scharfe Trennung in die Restabfälle aus Haushalten und solche aus Gewerbe und Industrie vorgenommen. Diese scharfe Trennung kann zwar kurzfristig aus genehmigungsrechtlichen Gründen entstehen, erscheint jedoch keine langfristig vorteilhafte Lösung, da feuchte Restabfälle aus Gewerbe und Industrie nicht getrocknet werden dürfen und für ein Splitting geeignete Restabfälle aus der Systemabfuhr nicht in der Splittanlage behandelt werden dürfen, obwohl dies sinnvoll ist. Mittel- bis langfristig würde die Aufbereitung aller Restabfälle gemeinsam erfolgen und Teilströme einer Trocknung zugeführt werden, unabhängig ob es Restabfälle aus Haushalten oder aus Industrie und Gewerbe sind.

Der idealtypisch dargestellte Maßnahmenblock stellt daher eine Übergangslösung dar. Dies so lange, bis eine Genehmigung zur Behandlung aller Restabfälle in einer großen Anlage – mit mehreren Anlagenkomponenten – vorliegt. Die Vorteilhaftigkeit und somit die Bewertung würde sich nicht ändern.

11.5.8.4 MBA für Restabfall aus der Systemabfuhr, optimierte Aufbereitung Restabfall aus dem Gewerbe

Die Kombination einer optimierten mechanischen Aufbereitung mit einer nachgeschalteten aeroben biologischen Behandlung für heizwertarme Teilströme stellt jene Variante dar, die der Forderung nach Beseitigungssicherheit für Restabfälle aus der Systemabfuhr bestmöglich entspricht. Die biologische Behandlung kann nach Errichtung einer Rotteanlage am Standort AWIZ Lustenau erfolgen. Dort besteht auch die Möglichkeit der Ablagerung der (nach mechanisch-biologischer Behandlung) den Ablagerungskriterien der Deponie-VO entsprechenden Abfälle auf der vorhandenen Deponie.

In der Beurteilung fällt der Maßnahmenblock durch Ausgeglichenheit auf. Der Maßnahmenblock hat – mit Ausnahme der Beseitigungssicherheit – keine besonders herausragenden Vorteile, aber auch keine gravierenden Nachteile. Daher wird dieser Maßnahmenblock noch einmal im Vergleich mit den beiden optimierten Maßnahmenblöcken zur Verbrennung in Vorarlberg ausgewählt (s. Kapitel 11.5.9 Seite 120).

11.5.8.5 Entsorgungswirtschaft

Der Maßnahmenblock „Entsorgungswirtschaft“ setzt voraus, dass erhebliche Umstellungen in der Sammlung von Altstoffen und *biogenen Abfällen* durchgeführt werden und dass mit diesen Umstellungen die Erfassung der Altstoffe und *biogenen Abfälle* vom derzeitigen Niveau noch wesentlich verbessert werden kann. Die dem Maßnahmenblock auf Vorschlag der Entsorgungswirtschaft zugrunde liegenden Massenströme setzen eine Steigerung der Erfassungsgrade für Altstoffe von derzeit rund 88% auf 99% voraus. Allerdings sieht der Vorschlag der Entsorgungswirtschaft die Ausweitung der getrennt erfassten Altstoffe auch auf Nicht-Verpackungs-Kunststoffe vor. Der Anteil dieser Abfälle im Restabfall ist aus den Ergebnissen der Vorarlberger Systemmüllanalysen nicht ersichtlich.

Bei *biogenen Abfällen* wird ein Anstieg des Erfassungsgrades von derzeit 51% auf 82% vorausgesetzt.

Die vorteilhaften Ergebnisse der Bewertung dieses Maßnahmenblockes resultieren wesentlich auf der verringerten Menge an Restabfällen. Werden diese veränderten Restabfallmengen auch bei anderen Maßnahmenblöcken mit anderen Methoden der Restabfallbehandlung berücksichtigt, so ergäben sich auch für diese Maßnahmenblöcke vorteilhaftere Bewertungen.

Wegen der unterschiedlichen Annahmen, die diesem Maßnahmenblock im Unterschied zu den anderen Maßnahmenblöcken zugrunde liegen, und den bisher nicht als realisierbar eingestuften Veränderungen in den Sammelmengen (Dies wurde im Rahmen einer Evaluierungsstudie²⁹ bestätigt), wurde dieser Maßnahmenblock nicht weiter bewertet.

Die hinter diesem Maßnahmenblock stehende Idee der besseren Erfassung von Altstoffen inkl. biogenen Abfällen und der damit verbundenen Verringerung der Menge an Restabfällen wird in einer eigenen Formulierung aber in den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan aufgenommen, da dies jedenfalls zur Erreichung der Ziele des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes beiträgt.

²⁹ Dazu gibt es eine kritische Entgegnung der Firma Häusle (Kogler, G., 2006)

11.5.8.6 Entsorgungswirtschaft und MBA

Zur Prüfung der Auswirkungen veränderter Massenströme, wie dies dem Maßnahmenblock „Entsorgungswirtschaft“ zugrunde liegt, wurde der vorteilhaft gereichte Maßnahmenblock nochmals bewertet, und zwar mit den Massenströmen des Maßnahmenblockes „Entsorgungswirtschaft“.

Es zeigt sich, dass mit einer Kombination der Maßnahmenblöcke „Entsorgungswirtschaft“ hinsichtlich der Massenströme und „MBA und optimierte Aufbereitung Restabfall aus dem Gewerbe“ eine vorteilhaftere Bewertung als ohne Kombination dieser Maßnahmenblöcke Bewertung erzielt würde.

Aufgrund der als nicht realisierbar eingestuften Massenströme³⁰ des Maßnahmenblockes „Entsorgungswirtschaft“ war der Maßnahmenblock jedoch nicht weiter zu verfolgen.

11.5.9 Vierte Bewertung der Maßnahmenblöcke zur Restabfallbehandlung

³⁰ Dies wurde im Rahmen einer Evaluierungsstudie bestätigt

	1 Trend	3a Therm. Behandlung in Vbg	8 HM MBA, Optimierte Aufbereitung Gewerbemüll	11 kleine therm. Behandlung in Vbg
Grundsätze				
Abfall- vermeidung	keine Maßnahmen -	keine Maßnahmen -	keine Maßnahmen -	keine Maßnahmen -
Abfall- verwertung [t/a]	thermisch 14.080 -- stofflich 71.141 -	thermisch 67.235 ++ stofflich 71.141 -	thermisch 20.450 - stofflich 74.946 +	thermisch 38.720 + stofflich 71.141 -
Abfall- entsorgung	MVA [t/a] 59.655 keine Ablagerung von Abfällen, die nicht Deponie-VO entsprechen +	MVA [t/a] 6.500 wie Trend +	MVA [t/a] 40.360 wie Trend +	MVA [t/a] 35.015 wie Trend +
Vorsorge für die Bereit- stellung von Einrichtungen	Voraussetzungen nicht erfüllt --	Voraussetzungen durch Anlage in Vbg und Verträge erfüllt ++	Voraussetzungen durch Anlage in Vbg und Mitglied- schaft erfüllt ++	Voraussetzungen über Mitgliedschaft erfüllt +
Grundsatz der regionalen Ent- sorgungssicherheit	erfüllt +	Erfüllt +	erfüllt +	erfüllt +
Prinzipien				
Vorsorge- prinzip	Verw.quote im Vergleich zu A und EU sehr hoch +	Verw.quote im Vergleich zu A und EU sehr hoch +	Verw.quote im Vergleich zu A und EU sehr hoch +	Verw.quote im Vergleich zu A und EU sehr hoch +
Verursacher- prinzip Aufkommens- gerechte Gebühren	gegeben +	gegeben +	gegeben +	gegeben +
solidarische Kosten- beteiligung	durch Inputabgabe gegeben +	durch Inputabgabe gegeben +	durch Inputabgabe gegeben +	durch Inputabgabe gegeben +
Prinzip der Nähe km / a	alle Transporte über Lustenau 500.816 Transport Standard --	Wirbelschicht in Vbg ist näher als MVA 305.795 optimierter Transport, Bahn, tw. Rückfrachten, EURO 5, Rußfilter ++	 316.806 + +	 337.162 + +
Koopera- tionsprinzip	Nutzung bestehender Anlagen ist gegeben ++	Neue Verbrennungs- anlage erforderlich --	neue MBA-Anlage erforderlich -	Neue Verbrennungs- anlage erforderlich --
Subsidiaritäts- prinzip	nicht relevant für Restabfälle Entsorgung kann nicht in lokalen Anlagen erfolgen			

	1 Trend	3a Therm. Behandlung in Vbg	8 HM MBA, Optimierte Aufbereitung Gewerbemüll	11 kleine therm. Behandlung in Vbg
Prinzip der Verhältnis- mäßigkeit	gegeben +	gegeben +	gegeben +	gegeben +
Prinzip der ganzheit- lichen Betrachtung	<i>Vorarlberg-Lösung</i> wird eingehalten +	<i>Vorarlberg-Lösung</i> wird eingehalten +	<i>Vorarlberg-Lösung</i> wird eingehalten +	<i>Vorarlberg-Lösung</i> wird eingehalten +
Effizienz- prinzip	Kosten Mio. EUR/a	Kosten Mio. EUR/a	Kosten Mio. EUR/a	Kosten Mio. EUR/a
Kosten	15,5 -	14,0 +	13,9 +	14,3 +
Energie- Nutzung	GWh/a 218 -	GWh/a 363 ++	GWh/a 218 -	GWh/a 306 +
Ziele				
Schutz der Umwelt- medien und Klimaschutz				
NOx kg/a	NOx 33.962 --	NOx 10.664 ++	NOx 24.940 +	NOx 22.797 +
Staub kg/a	Staub 1.393 --	Staub 256 ++	Staub 968 -	Staub 858 -
CO2 Mio kg/a	CO2 13,9 --	CO2 1,7 ++	CO2 9,4 +	CO2 8,2 +
mögliche Geruchs- emissionen	+	+	-	+
CH4	Methan +	Methan +	Methan -	Methan +
Ressourcen schonen	vgl. "Effizienzprinzip", genutzte Energie			
genutzte Energie	GWh/a 218 -	GWh/a 363 ++	GWh/a 218 -	GWh/a 306 +
Gefährdungs- potential gering halten	gegeben +	gegeben +	gegeben +	gegeben +
Verkehrs- systeme optimieren	vgl. „Prinzip der Nähe“			
km / a	500.816 --	305.795 ++	316.806 +	337.162 +

	1 Trend	3a Therm. Behandlung in Vbg	8 HM MBA, Optimierte Aufbereitung Gewerbemüll	11 kleine therm. Behandlung in Vbg
Gesamt- beurteilung	1 x ++ 10 x + 5 x - 7 x --	9 x ++ 11 x + 2 x - 1 x --	1 x ++ 14 x + 8 x - 0 x --	0 x ++ 19 x + 3 x - 1 x --
Ranking	4	1	3	2
besondere Stärken	<ul style="list-style-type: none"> Nutzung bestehender Anlagen 	<ul style="list-style-type: none"> kurze Transportwege Vorsorge für Bereitstellung von Einrichtungen bestmöglich gegeben hohe thermische Verwertung, hohe Energienutzung geringe Emissionen NOx, Staub, CO" 	<ul style="list-style-type: none"> Vorsorge für Bereitstellung von Einrichtungen bestmöglich gegeben 	
besondere Schwächen	<ul style="list-style-type: none"> Bereitstellung von Einrichtungen nicht erfüllt nicht optimierter Transport geringe Anteile thermische Verwertung hohe Emissionen NOx, Staub, CO" 	<ul style="list-style-type: none"> Neue Anlage erforderlich 		<ul style="list-style-type: none"> Neue Anlage erforderlich

11.5.10 Auswahl der Maßnahmen zur Restabfallbehandlung für den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan

Auf Basis der Bewertungsergebnisse und der Abschätzung der Realisierbarkeit soll als vorteilhafteste Art der Restabfallbehandlung unter den gegebenen Rahmenbedingungen folgende Strategie eingeschlagen werden:

- Umsetzen von Maßnahmen zur Abfallvermeidung
- Umsetzen von Maßnahmen zur Steigerung der Erfassung von Altstoffen (inkl. *biogenen Abfällen*) und einer damit verbundenen Verringerung der Menge an Restabfällen. Konkrete Maßnahmen sind jedenfalls vor deren Umsetzung hinsichtlich deren Auswirkungen gemäß der Ziele der vorliegenden SUP zu bewerten. Die Eigenkompostierung soll weiter gefördert werden.

3. Im Bereich der Restabfälle aus Gewerbe und Industrie wird eine Erhöhung der Verwertungsquote angestrebt
 - durch Verbesserung der Verfahrenstechnik in der Splittinganlage
 - bessere Trennsysteme bei den Kunden
4. Mindestens eine Vorarlberger Deponie soll als Reststoff- und Massenabfalldeponie erhalten bleiben.
5. Aufrechterhaltung der Konzeption einer zentralen Behandlungsanlage im AWIZ Lustenau mit dem Ziel des Splittings der Restabfälle in (in der Reihenfolge der abfallwirtschaftlichen Hierarchie)
 - a. Stofflich verwertbare Abfälle
 - b. Hochwertige Ersatzbrennstoffe, z.B. für den Einsatz in der Zementherstellung
 - c. Thermisch verwertbare Abfälle, z.B. für den Einsatz in industrieller Mitverbrennung
 - d. Abfälle zur Beseitigung mit optimierter Energienutzung in KVA (lagerfähige Abfälle)
 - e. Abfälle zur sonstigen Beseitigung
6. Alle Restabfälle aus Vorarlberg (mit Ausnahme jener aus Mittelberg) sollen zum AWIZ nach Lustenau zur mechanischen Behandlung gebracht werden.
7. Erweiterung der Splittinganlage, sowohl technisch als auch rechtlich (Restabfälle aus der Systemabfuhr sowie aus Gewerbe und Industrie)
8. Weitere Optimierung der Splittinganlage mit dem Ziel der höchstmöglichen Anteile für stoffliche Verwertung sowie für thermische Verwertung mit möglichst hoher Nutzung der Energie.
9. Weitere Nutzung der am Standort AWIZ Lustenau verfügbaren Abwärme aus dem Holz-Blockheizkraftwerk und dem zur Stromerzeugung eingesetzten mit Pflanzenöl betriebenen Motor des AWIZ Lustenau zum Trocknen von Abfällen (die für das Verdunsten eingesetzte Energie kann beim nachfolgenden Einsatz in Verbrennungsanlagen durch den mit der Trocknung herbeigeführten höheren Heizwert der Abfälle genutzt werden). Für die Trocknung soll keine Primärenergie eingesetzt werden.

Anmerkung: Der getrocknete Restabfall ist biologisch stabilisiert und ist daher lagerfähig. Dies ermöglicht den Einsatz der Abfälle zu Perioden, in denen die Nutzung der Energie in hohem Ausmaß erfolgt.
10. Weitere Nutzung der bestehenden Kapazitäten der Zementwerke im Bodenseeraum d.h. im Umkreis von 150 km von der Landesgrenze (15.000 - 20.000 t/a).
11. Weitere Nutzung der bestehenden Kapazitäten der KVA in der Bodenseeregion, zumindest solange keine Verbrennungsanlage in Vorarlberg besteht. Weitere Nutzung der MVA Kempten für das Einzugsgebiet Mittelberg.
12. Zur Gewährleistung der im V-AWG festgeschriebenen Entsorgungssicherheit für nicht gefährliche Siedlungsabfälle, die der Systemabfuhr unterliegen, muss das Land Vorarlberg bei der Vertragsgestaltung für die Beseitigung mit eingebunden sein. Dies gilt für alle Schritte der Beseitigung. Der Vertrag mit Beseitigungsanlagen muss langfristig abgeschlossen werden und für einen Anlagenverbund im Falle des Ausfalles der Beseitigungsanlage muss gesorgt werden.
13. Das Land Vorarlberg sollte zumindest eine Mitgliedschaft bei den Schweizer KVA anstreben. Die operativen Maßnahmen regeln die Abfallwirtschaftsunternehmen in

enger Kooperation mit dem Land Vorarlberg, dem Umweltverband und der Wirtschaftskammer

14. Thermische Anlagen sollen in einen Betrieb bzw. in ein Umfeld eingegliedert sein, in dem ganzjährig Wärme aus der Abfallverbrennung genutzt wird. Es sollen Standorte gewählt werden, an dem alternativ Energie mit Primärenergieträgern „erzeugt“ wird werden bzw. würden. Mit der Verbrennung von Abfällen würden die derzeit eingesetzten bzw. alternativ erforderlichen Primärenergieträger ersetzt.
15. Nach Möglichkeit Errichtung einer **Beseitigungsanlage** mit bester verfügbarer Technologie (BAT, best available technique) im Land Vorarlberg gemäß der folgenden Varianten:
 - a. Errichtung einer thermischen Behandlungsanlage auf hohem technischen Niveau (Wirbelschichtkessel oder gleichwertige Technologie) mit einer Kapazität von etwa 50.000 t/a. (Hinweis: Die Realisierung würde jedenfalls zeitlich über den Planungshorizont hinausgehen).
Diese Anlage könnte auch als industrielle Mitverbrennungsanlage zur gemeinsamen Verfeuerung verschiedener Brennstoffe ausgeführt werden. Voraussetzung für die Vorteilhaftigkeit der Maßnahme ist, dass die Akzeptanz erreicht werden kann **und** ein geeigneter Standort mit ganzjähriger Nutzung der Energie gefunden werden kann.
 - b. Errichtung einer thermischen Behandlungsanlage, wie unter a) ausgeführt, jedoch für ausgewählte Fraktionen (hpts. Kunststoffe, nicht geeignet für stoffliche Verwertung und nicht geeignet für Zementwerk) mit einer Kapazität von etwa 25.000 t/a.
Restabfälle im Umfang von rd. 34.000 t/a werden im Rahmen der Kooperation mit Schweizer KVA behandelt.
 - c. Errichtung einer biologischen Behandlungsanlage (Rotte) für Teilströme aus der Splittinganlage mit dem Ziel des Erreichens der Ablagerungskriterien der Deponie-VO mit einer Kapazität von etwa 14.000 Tonnen Input pro Jahr am Standort AWIZ Lustenau und Ablagerung von mechanisch-biologisch vorbehandelten Abfällen auf der Deponie im AWIZ Lustenau.
An nicht ablagerungsfähigen Abfällen werden rd. 40.000 t/a im Rahmen der Kooperation mit Schweizer KVA behandelt.

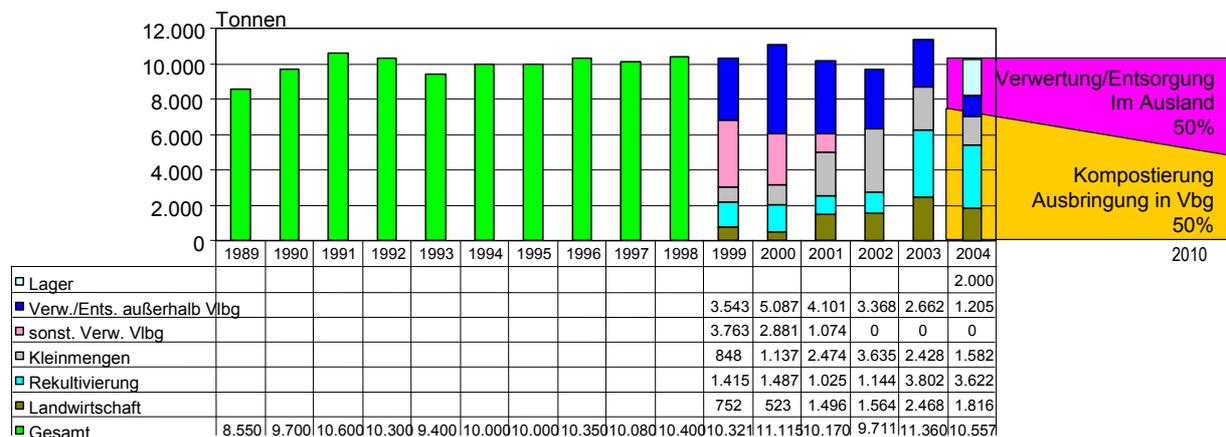
11.6 Maßnahmenblöcke im Bereich Klärschlamm

11.6.1 Beschreibung der Maßnahmenblöcke im Bereich Klärschlamm

11.6.1.1 Trend

Im Trend wird die derzeitige Behandlung des Klärschlammes bzw. die im Planungshorizont zu erwartende Entwicklung dargestellt und bewertet.

- Für die Behandlung von Klärschlamm wird angenommen, dass wegen verschärfter Vorschriften und einem genügend hohen Nährstoffangebot im Land Vorarlberg der Anteil der im Land Vorarlberg ausgebrachten Schlämme bis zum Jahr 2010/2013 von derzeit etwa 70 % auf etwa 50 % zurückgehen wird (von ca. 7.000 t/a TS auf ca. 5.000 t/a TS).
 Die Ausbringung im Land Vorarlberg dient Zwecken der Düngung, der Bodenverbesserung und der Kultivierung. Durch die Substitution von mineralischem Phosphor und Stickstoff und stellt die Verwendung somit eine hochwertige Nutzung bzw. Verwertung dar.
- Die nicht in Vorarlberg ausgebrachten Schlämme werden im Ausland je zur Hälfte
 - für Rekultivierungsmaßnahmen im Bergbau eingesetzt (ca. 2.500 t/a TS). Diese Art der Nutzung wird geringwertiger bewertet, als die Nutzung in der Landwirtschaft und im Landschaftsbau, da die Düngewirkung (Phosphor und Stickstoff) nicht oder nur geringfügig genutzt wird und keine Substitutionseffekte eintreten.
 - verbrannt (ca. 2.500 t/a TS).



Anmerkung: Der im Jahr 2004 angefallene Klärschlamm wurde nicht vollständig im Jahr 2004 verwertet. Eine Menge von rund 2.000 t wird erst im Jahr 2005 eingesetzt.

Abb. 30: Klärschlamm- und Klärschlammbehandlung in Vorarlberg, Mengen in t Trockensubstanz

Quelle: Landeswasserbauamt Bregenz (Hrsg.): Abwasserreinigungsanlagen in Vorarlberg, Jahresbericht 2004, S. 198, Prognose bis 2010 vom SUP-Team ergänzt

11.6.1.2 Mono-Verbrennung

Die Verbrennung aller Klärschlämme in einer speziell dafür vorgesehenen Anlage stellt eine Extremvariante dar.

- Der gesamte Klärschlamm wird in speziellen Verbrennungsanlagen verbrannt. Die entstehende thermische Energie wird genutzt.
- Die Verbrennungsanlagen befinden sich in bestehenden Anlagen außerhalb des Bodenseeraums.

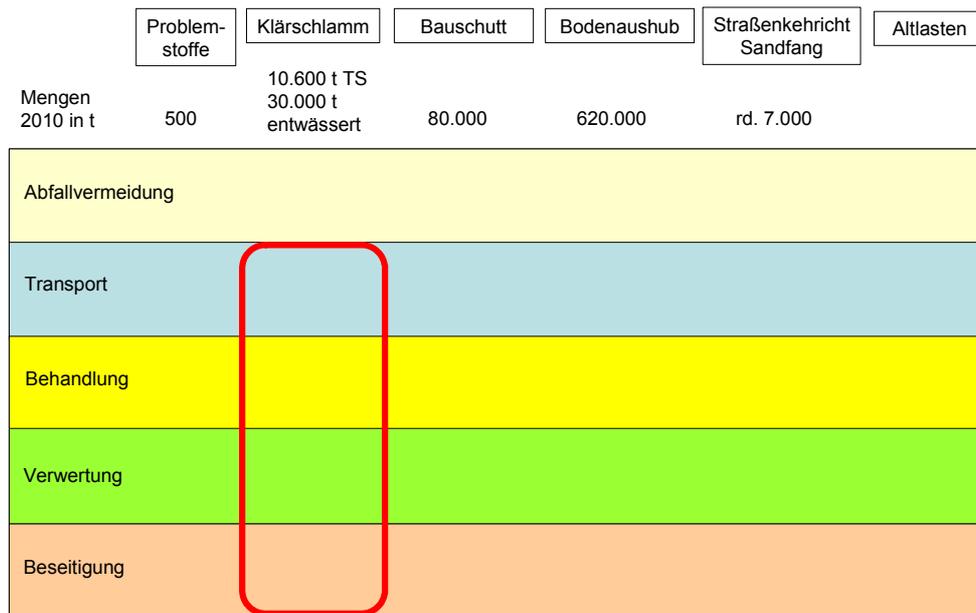


Abb. 31: Schematische Darstellung der Bereiche, die durch den Maßnahmenblock „Mono-Verbrennung von Klärschlamm“ gegenüber dem Trend-Szenario verändert werden

11.6.1.3 Mitverbrennung mit Holz

Die Mitverbrennung von Klärschlamm mit Holz stellt eine technisch mögliche Variante dar. Im Land Vorarlberg stünden ausreichend Verbrennungsanlagen zur Verfügung, die über eine grundsätzliche technische Eignung verfügen. Die rechtliche Eignung wird in der Bewertung betrachtet.

- Der gesamte Klärschlamm wird in bestehenden Holzfeuerungen in Vorarlberg mitverbrannt. Die entstehende thermische Energie wird genutzt.

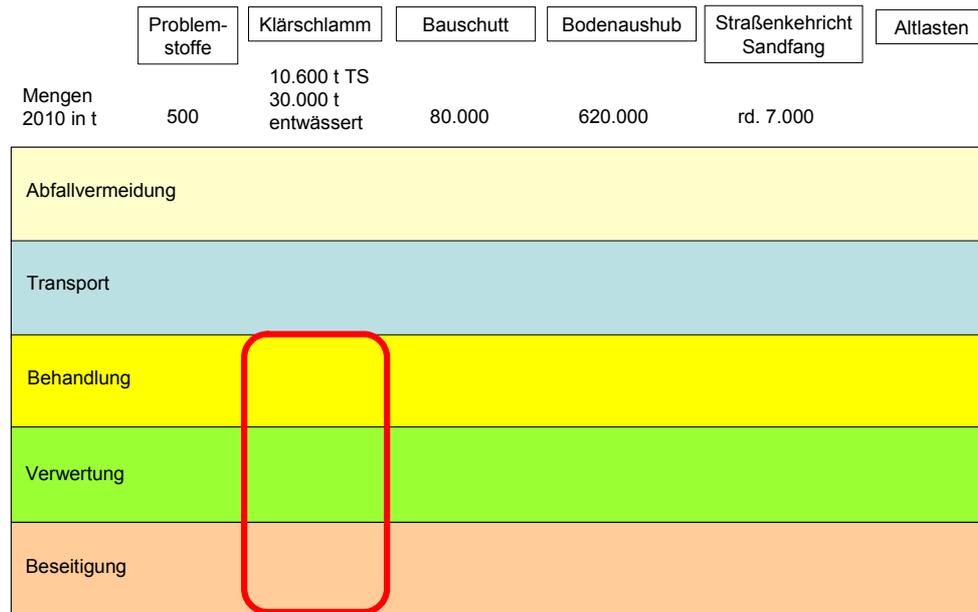


Abb. 32: Schematische Darstellung der Bereiche, die durch den Maßnahmenblock „Mitverbrennung mit Holz“ gegenüber dem Trend-Szenario verändert werden

Zur Realisierung dieser Maßnahmen müssten die Holzfeuerungen an die Anforderungen der EU-Abfallverbrennungs-VO angepasst werden. Die Maßnahmen umfassen sowohl Rauchgasreinigungsanlagen als auch den Einbau und den Betrieb kontinuierlicher Abgasmessungen sowie weitere periodische Abgasmessungen, die bei einer Holzfeuerung nicht erforderlich sind. Dies erscheint auf Grund der hohen Kosten für die Betreiber der Holzverbrennungsanlagen nicht wirtschaftlich und ist daher nicht realistisch.

Der Maßnahmenblock wird daher nicht weiter bewertet.

11.6.1.4 Mitverbrennung mit Abfällen in Wirbelschicht

Für den Fall der Errichtung eines Wirbelschichtkessels für aufbereitete (Rest-) Abfallfraktionen in Vorarlberg bzw. in der Bodenseeregion wird die Mitverbrennung von Klärschlamm untersucht.

- Der gesamte Klärschlamm wird in einer oder mehreren Wirbelschichtfeuerungen verbrannt. Die entstehende thermische Energie wird genutzt.
- Die Anlage besteht nicht und müsste erst errichtet werden
- In der Schweiz ist im Kanton St. Gallen in der Gemeinde Bazenheid die Errichtung einer geeigneten Anlage beschlossen

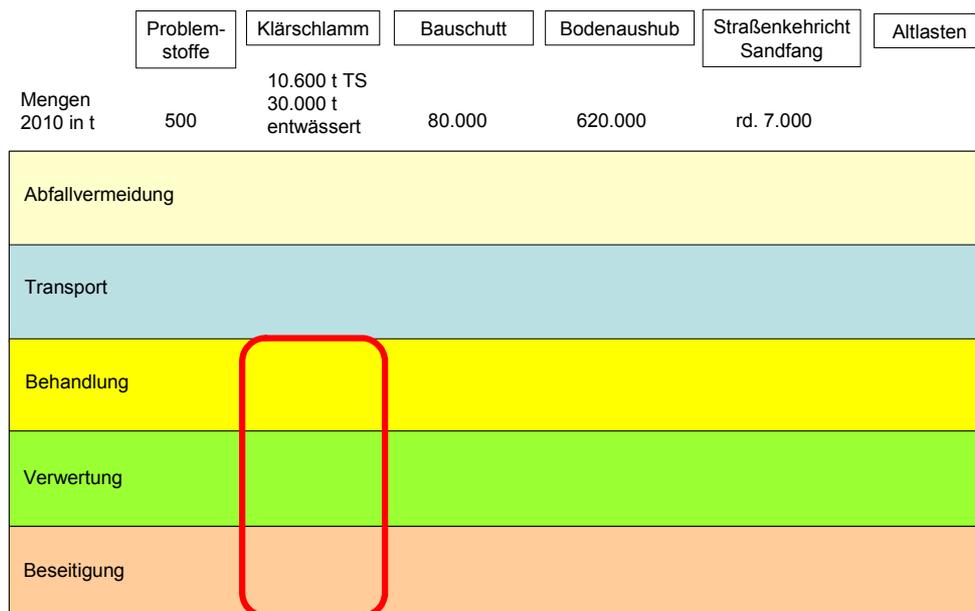


Abb. 33: Schematische Darstellung der Bereiche, die durch den Maßnahmenblock „Mitverbrennung mit Abfällen in Wirbelschicht in Vorarlberg“ gegenüber dem Trend-Szenario verändert werden

11.6.1.5 Optimierungsschritt - Kombination aus Trend und Wirbelschicht (1+4)

Der Optimierungsschritt ergibt sich aus den Ergebnissen einer ersten Bewertung und einer Diskussion, mit welchen Verfahrenskombinationen möglicherweise bessere Ergebnisse erzielbar sind.

Dabei wird der Maßnahmenblock „Trend“ mit der Maßnahme der Errichtung einer Wirbelschichtfeuerung für (die Mitverbrennung von) Restabfälle(n) in der Bodenseeregion kombiniert.

- Für die Behandlung von Klärschlamm wird angenommen, dass wegen verschärfter Vorschriften und einem genügend hohen Nährstoffangebot im Land Vorarlberg der Anteil der im Land Vorarlberg ausgebrachten Schlämme bis zum Jahr 2010/2013 von derzeit etwa 70 % auf etwa 50 % zurückgehen wird (von ca. 7.000 t/a TS auf ca. 5.000 t/a TS).
- Die nicht in Vorarlberg ausgebrachten Schlämme werden in einer oder mehreren Wirbelschichtfeuerungen verbrannt. Die entstehende thermische Energie wird genutzt.
- Die Anlage besteht nicht und müsste erst errichtet werden
- In der Schweiz ist im Kanton St. Gallen in der Gemeinde Bazenhaid die Errichtung einer geeigneten Anlage beschlossen

11.6.2 Bewertung der Maßnahmenblöcke „Klärschlamm“

	1 Trend	2 Mono- Verbrennung	4 Verbrennung in Wirbelschicht	5 Trend + Wirbelschicht 1 + 4
Grundsätze				
Abfallvermeidung	nicht relevant			
Abfallverwertung	rd. 50% stofflich hochwertig (Düngung) rd. 25% stofflich minderwertig (Rekultivierung), rd. 25% thermisch ++	100% thermisch +	100% thermisch +	50% stofflich hochwertig (Düngung) 50% thermisch ++
Abfallentsorgung	keine deponierten Mengen, daher nicht relevant			
Vorsorge für die Bereitstellung von Einrichtungen	keine Siedlungsabfälle, daher keine Verpflichtung des Landes, daher nicht relevant			
Grundsatz der regionalen Entsorgungs- sicherheit	für 50% gegeben +	nicht gegeben, da nicht in der Region -	durch neue Anlage in der Bodenseeregion gegeben ++	für 100 % gegeben ++
Prinzipien				
Vorsorgeprinzip	in jedem Fall sind die Schadstoffgehalte durch Maßnahmen bei der Einleitung von Abwässern in die Kanalsysteme möglichst gering zu halten			
Verursacher- prinzip	Kosten werden über Abwassergebühren verursacherabhängig getragen			
	+	+	+	+
Prinzip der Nähe	50% werden in Vorarlberg behandelt, 50% außerhalb des Bodenseeraumes +	100% außerhalb des Bodensee- raumes -	100% im Bodenseeraum ++	100% im Bodenseeraum ++
Kooperations- prinzip	bestehende Kompostierungs- anlagen werden genutzt ++	keine Kooperation im Bodenseeraum --	neue Anlage erforderlich -	neue Anlage erforderlich -
Subsidiaritäts- prinzip	Verwertung 50% in lokalen Anlagen 50% überregional +	Verwertung zentral außerhalb Vbg --	Verwertung regional im Bodenseeraum +	Verwertung 50% lokal, 50% regional im Bodenseeraum ++
Prinzip der Verhältnis-	siehe Effizienzprinzip			

	1 Trend	2 Mono- Verbrennung	4 Verbrennung in Wirbelschicht	5 Trend + Wirbelschicht 1 + 4
mäßigkeit				
Prinzip der ganzheitlichen Betrachtung	Synergien mit Kompostierungsanlagen werden genutzt (rd. 50%) +	Synergien werden nicht genutzt --	Synergien mit Wirbelschicht werden genutzt ++	Synergien mit Kompostanlagen und Wirbelschicht ++
Effizienzprinzip 31	Kosten: EUR/a 690.000 ++	Kosten: EUR/a 770.000 +	Kosten: EUR/a 1.100.000 --	Kosten: EUR/a 880.000 +
32	nutzbarer Energieinhalt: gering -	nutzbarer Energieinhalt: gering -	nutzbarer Energieinhalt: gering -	nutzbarer Energieinhalt: gering -
Ziele				
Schutz der Umweltmedien und Klimaschutz	Klimaschutz: CO2-neutral ++	Klimaschutz: CO2-neutral ++	Klimaschutz: CO2-neutral ++	Klimaschutz: CO2-neutral ++
33	Belästigung: Geruchsemissionen bei Kompostierung möglich - Abgase: NOx, Staub neutral +	Belästigung: keine ++ Abgase: NOx, Staub neutral +	Belästigung: keine ++ Abgase: NOx, Staub neutral +	Belästigung: für 50% möglich + Abgase: NOx, Staub neutral +

- 31 Umweltbundesamt:
http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/abfall/behandlung/thermisch/abfall_klaerschlamml/, Oktober 2005:
„Bei einem Kostenvergleich ist festzustellen, dass die Konzepte von Andritz, Tecon und UC Prozesstechnik mit den Kosten der anderen Behandlungsmethoden wie der landwirtschaftlichen Verwertung, der Behandlung in MBA-Anlagen oder Kompostieranlagen, der externen Monoverbrennung sowie der Mitverbrennung vergleichbar sind. Das Konzept von Pyromex weist etwas höhere Kosten auf, wobei bei diesem Konzept eine vergleichsweise kleinere Anlage berechnet wurde.“
Die Mehrkosten der Wirbelschichtanlage im Vergleich zu den anderen Methoden ergibt sich aus den höheren Kosten einer neu zu errichtenden Anlage im Bodenseeraum mit verhältnismäßig kleiner Kapazität
- 32 Basisdaten: Heizwert von Klärschlamm: 11.000 kJ/kg Trockensubstanz
- 33 Die durch die Verbrennung emittierten Schadstoffe werden in gleicher Menge durch die Substitution von Primärenergieträgern substituiert.

	1 Trend	2 Mono- Verbrennung	4 Verbrennung in Wirbelschicht	5 Trend + Wirbelschicht 1 + 4
Ressourcen schonen	Energie wird nur zu 25% genutzt - Nutzung der Inhaltsstoffe (N, P) teilweise ++	Nutzung der Energie - keine Nutzung der Inhaltsstoffe (N, P) --	Nutzung der Energie -+ keine Nutzung der Inhaltsstoffe (N, P) --	Nutzung der Energie zu 50% - Nutzung der Inhaltsstoffe (N, P) teilweise ++
Gefährdungs- potential gering halten	Durch Umsetzung Indirekt-einleiter- VO gering +	Verbrennungs- rückstände werden gesichert abgelagert +	Verbrennungs- rückstände werden gesichert abgelagert +	Keine Ausbringung belasteter Schlämme +
Verkehrssysteme optimieren	geringe Transportwege für 50% (lokal), weite Wege für 50% (über- regional) +	Weiteste Transportwege (überregional) --	mittlere Transportwege (regional) +	geringe Transportwege für 50% (lokal), mittlere Wege für 50% (regional) ++
Gesamt- beurteilung	5 x ++ 7 x + 2 x - 2 x --	3 x ++ 6 x + 2 x - 5 x --	6 x ++ 7 x + 1 x - 2 x --	8 x ++ 5 x + 3 x - 0 x --
besondere Stärken	Verwertung zumindest teilweise lokal Nutzung der Düngewirkung (P, N) und damit Substitution von Mineraldünger	Nutzung des Energieinhaltes	Verwertung regional Nutzung des Energieinhaltes	Verwertung zumindest teilweise lokal Nutzung der Düngewirkung (P, N) und damit Substitution von Mineraldünger Nutzung des Energieinhaltes
besondere Schwächen	Geringe Nutzung des Energieinhaltes	Keine Nutzung von Synergien Keine Anlagen in der Region	Neubau einer Anlage erforderlich	Neubau einer Anlage erforderlich
Ranking	3	4	2	1

Im Falle der Mit-Verbrennung von Klärschlämmen in bestehenden Müllverbrennungsanlagen im Bodenseeraum anstatt in einem Wirbelschichtkessel ist mit etwas höheren Kosten und einer geringeren Energieausbeute zu rechnen. Die Auswirkungen sind jedoch in einem Ausmaß, das die Vorteilhaftigkeit des Maßnahmenblockes 5 (Trend + Wirbelschicht) gegenüber den anderen Maßnahmenblöcken nicht verändert.

11.6.3 Auswahl der Maßnahmen zur Behandlung von Klärschlamm für den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan

Für die Behandlung von Klärschlamm ist davon auszugehen, dass der Anteil der im Land Vorarlberg ausgebrachten Schlämme bis zum Jahr 2010/2013 von derzeit etwa 70 % auf etwa 50 % zurückgehen wird.

Diese Konzeption steht vor dem Hintergrund der vergleichsweise sehr geringen Belastung der Vorarlberger Klärschlämme mit Schadstoffen. Nur sehr niedrig belastete Klärschlämme werden – nach Kompostierung / thermischer Trocknung - auf Böden ausgebracht. Die Flächen, auf die ausgebracht wird, unterliegen einem Monitoring hinsichtlich Schadstoffbelastung und Nährstoffgehalt.

- Die nicht in Vorarlberg kompostierten Schlämme sollen in einer oder mehreren Wirbelschichtfeuerungen verbrannt werden. Die entstehende thermische Energie soll genutzt werden.
- Im Falle der Mit-Verbrennung von Klärschlämmen in bestehenden Müllverbrennungsanlagen im Bodenseeraum anstatt in einem Wirbelschichtkessel ist mit etwas höheren Kosten und einer geringeren Energieausbeute zu rechnen. Die Auswirkungen sind jedoch in einem Ausmaß, das die Vorteilhaftigkeit der beschriebenen Konzeption nicht gefährdet.
- Die Ausfäulung der Klärschlämme soll verbessert werden. Dadurch wird eine effizientere Entwässerung möglich und die Klärschlammmenge wird (bei konstanter Trockensubstanz-Menge) vermindert.

11.7 Maßnahmenblöcke im Bereich Küchenabfälle und Speisereste

11.7.1 Beschreibung der Maßnahmenblöcke im Bereich Küchenabfälle und Speisereste

11.7.1.1 Trend – Vergärung in Biogasanlagen

Küchenabfälle und Speisereste sind ein geeignetes Inputmaterial für Vergärungsanlagen. Die Verfütterung ist mit Ablauf der Übergangsfrist 31. Oktober 2006 nicht mehr zulässig. In Vorarlberg bestehen ausreichend abfallrechtlich genehmigte Vergärungsanlagen zur Verfügung.

- Küchenabfälle und Speisereste werden in entsprechend genehmigten Vergärungsanlagen behandelt. Die Anlagen verfügen über die erforderlichen Hygienisierungseinrichtungen. Das Gärgas wird als Energieträger genutzt. Der Gärrest wird in flüssigem Zustand zur Düngung bzw. zur Bodenverbesserung eingesetzt.

11.7.1.2 Mitbehandlung in Faultürmen der Abwasserreinigungsanlagen

Die Mitbehandlung von Speiseresten und Küchenabfällen in Faultürmen von Abwasserreinigungsanlagen würde die bestehende Infrastruktur der Kläranlagen nutzen. Das Gärgas wird als Energieträger genutzt. Für die Behandlung des Gärrestes stehen grundsätzlich zwei Varianten zur Verfügung, die beide bewertet wurden:

- a. Verbrennen des Gärrestes. Mit einer Verbrennung des Gärrestes werden alle (seuchen-)hygienischen Anforderungen jedenfalls eingehalten.
- b. Der Gärrest wird getrocknet und dabei entsprechend den Anforderungen aus der Seuchenhygiene hygienisiert. Dazu besteht eine geeignete Trocknungsanlage in Dornbirn, welche jedoch nicht die gesamten Mengen abdecken könnte. Das nach der Trocknung vorliegende Klärschlammgranulat wird zur Düngung und Bodenverbesserung eingesetzt.

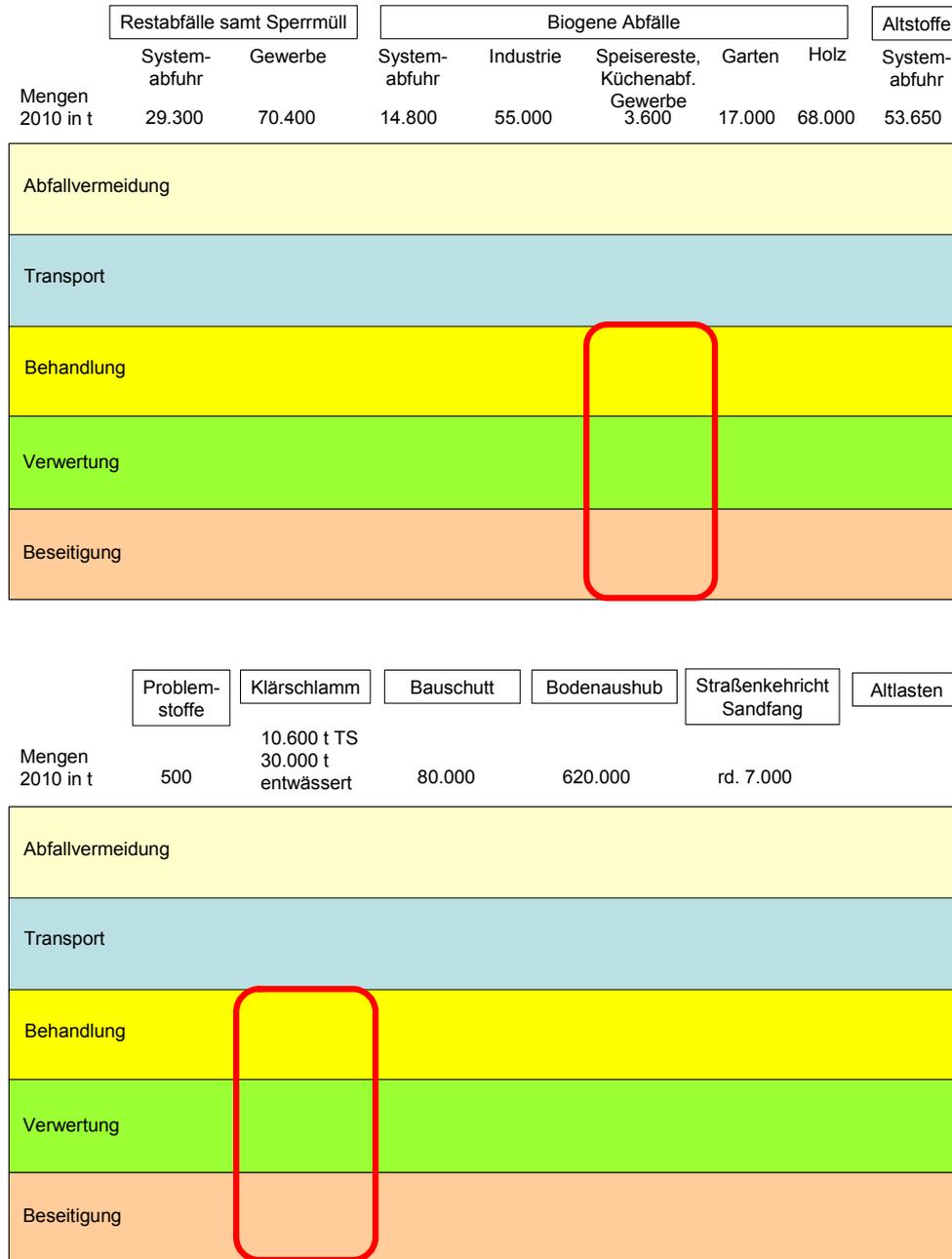


Abb. 34: Schematische Darstellung der Bereiche, die durch den Maßnahmenblock „Vergärung von Küchenabfällen und Speiseresten in Faultürmen der Abwasserreinigungsanlagen“ gegenüber dem Trend-Szenario verändert werden

11.7.2 Bewertung der Maßnahmenblöcke „Küchenabfälle und Speisereste“

	1 Trend Vergärung in Biogasanlagen	2a Mitbehandlung in Faultürmen Verbrennung Gärrest	2b Mitbehandlung in Faultürmen Ausbringung Gärrest
Grundsätze			
Abfallvermeidung	nicht relevant		
Abfallverwertung	Biogas 100% thermisch ++ Gärrest 100% stofflich ++	Biogas 100% thermisch ++ Gärrest wird mit Klärschlamm thermisch verwertet +	Biogas 100% thermisch ++ Gärrest 100% stofflich ++
Abfallentsorgung	fällt nicht an ++	Verbrennungsrück- stände werden deponiert +	fällt nicht an ++
Vorsorge für die Bereitstellung von Einrichtungen	Keine Verpflichtung des Landes gemäß V-AWG		
Grundsatz der regionalen Entsorgungssicherheit	Ausreichend Anlagen- kapazitäten in Vbg vorhanden ++	Wirbelschichtkessel im Bodenseeraum in Vorbereitung -	Trocknungskapazitäten beschränkt vorhanden +
Prinzipien			
Vorsorgeprinzip	in jedem Fall ist der Anfall an Küchenabfällen und Speiseresten möglichst gering zu halten		
Verursacherprinzip	Kosten werden von der Gastronomie und den Großküchen mengenabhängig getragen		
	++	++	++
Prinzip der Nähe	Vergärung, Nutzung des Gärgases sowie Nutzung des Gärrestes in Vbg. ++	Vergärung und Nutzung des Gärgases in Vbg, Entsorgung des Klärschlammes in Bodenseeregion +	Vergärung, Nutzung des Gärgases und des Gärrestes in Vbg ++
Kooperationsprinzip	bestehende Biogas- anlagen werden genutzt, lokale/ regionale Landwirtschaft nutzt Gärrest ++	bestehende Faultürme werden genutzt, neuer Wirbelschichtkessel erforderlich -	bestehende Faultürme werden genutzt, lokale/regionale Landwirtschaft nutzt Gärrest, Erweiterung Trocknung erforderlich +
Subsidiaritätsprinzip	Verwertung in lokalen Anlagen gegeben ++	Vergärung in lokalen Anlagen, Verbrennung in Bodenseeregion +	Verwertung in lokalen bzw. regionalen Anlagen gegeben ++

	1 Trend Vergärung in Biogasanlagen	2a Mitbehandlung in Faultürmen Verbrennung Gärrest	2b Mitbehandlung in Faultürmen Ausbringung Gärrest
Prinzip der Verhältnismäßigkeit	nicht relevant		
Prinzip der ganzheitlichen Betrachtung	Synergien mit Biogasanlagen und Landwirtschaft werden genutzt ++	Synergien mit Faultürmen werden genutzt -	Synergien mit Faultürmen und Landwirtschaft werden genutzt +
Effizienzprinzip	Kosten: Vergärung aufwändiger wegen erforderlicher Hygienisierung, Ausbringung des Gärrestes billiger als Entsorgung + Energie: Nutzung des Gärgases + Rohstoffe: Nutzung der Düngewirkung (N, P) ++	Kosten: Vergärung einfacher wegen nicht erforderlicher Hygienisierung, Entsorgung Gärrest aufwändig + Energie: Nutzung von Gärgas und Energieinhalt des Gärrestes ++ Rohstoffe: Keine Nutzung der Düngewirkung (N, P) --	Kosten: Vergärung einfach, in bestehenden Anlagen, Trocknung mit Hygienisierung aufwändig, Ausbringung des Gärrestes billiger als therm. Entsorgung + Energie: Nutzung des Gärgases, Energie für Trocknung erforderlich - Rohstoffe: Nutzung der Düngewirkung (N, P) ++
Ziele			
Schutz der Umweltmedien und Klimaschutz	Klimaschutz: CO2-neutral ++ Emissionen (NOx, Staub): Bei Nutzung Gärgas NOx, bei Ausbringung Gärrest keine + Belästigung: Geruchsemissionen verfahrenstechnisch und vom Standort bedingt möglich -	Klimaschutz: CO2-neutral ++ Emissionen (NOx, Staub): Bei Nutzung Gärgas NOx, bei Verbrennung Gärrest NOx und Staub - Belästigung: keine ++	Klimaschutz: CO2-neutral ++ Emissionen (NOx, Staub): Bei Nutzung Gärgas NOx, bei Ausbringung Gärrest keine + Belästigung: Geruchsemissionen verfahrenstechnisch und vom Standort bedingt geringer als Trend +

	1 Trend Vergärung Biogasanlagen in	2a Mitbehandlung in Faultürmen Verbrennung Gärrest	2b Mitbehandlung in Faultürmen Ausbringung Gärrest
Ressourcen schonen	Nutzung des Energieinhaltes zu rd. 85% + Nutzung der Inhaltsstoffe (N, P) ++	Nutzung des Energieinhaltes zu mehr als 90% ++ keine Nutzung der Inhaltsstoffe (N, P) --	Nutzung des Energieinhaltes zu rd. 85%, allerdings Energie für Trocknung erforderlich - Nutzung der Inhaltsstoffe (N, P) ++
Gefährdungspotential gering halten	Durch Hygienisierung ausreichender Tier-Seuchenschutz gegeben ++	Durch Verbrennung keine Krankheitsübertragung möglich ++	Durch Hygienisierung ausreichender Tier-Seuchenschutz gegeben ++
Verkehrssysteme optimieren	geringe Transportwege (lokal) ++	geringe Transportwege zu den Faultürmen, Transport des Gärrestes zur Verbrennung erforderlich -	Transport zur Trocknung erforderlich +
Gesamtbeurteilung	14 x ++ 4 x + 1 x - 0 x --	7 x ++ 5 x + 5 x - 2 x --	10 x ++ 7 x + 2 x - 0 x --
besondere Stärken	<ul style="list-style-type: none"> • Gleichermaßen Nutzung des Energieinhaltes und von Nährstoffen • Bestehende Anlagen • Hohe Synergieeffekte mit landwirtschaftlichen Anlagen 	<ul style="list-style-type: none"> • Auch realisierbar, wenn Ausbringung von Gärrest in Landwirtschaft nicht möglich wäre 	<ul style="list-style-type: none"> • Gleichermaßen Nutzung des Energieinhaltes und von Nährstoffen • Hohe Synergieeffekte mit landwirtschaftlichen Anlagen
besondere Schwächen		<ul style="list-style-type: none"> • Erforderliche Neuanlage in der Bodenseeregion • Keine Nutzung der Düngewirkung 	<ul style="list-style-type: none"> • Beschränkte Trocknungskapazitäten
Ranking	1	3	2

11.7.3 Auswahl der Maßnahmen zu Küchenabfällen und Speiseresten für den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan

Der Maßnahmenblock „Trend“ ist der vorteilhafteste und wird in den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan aufgenommen.

1. Priorität

- Küchenabfälle und Speisereste sollen in entsprechend genehmigten Vergärungsanlagen behandelt werden. Die Anlagen müssen über die erforderlichen Hygienisierungseinrichtungen verfügen. Der Gärrest wird in flüssigem Zustand zur Düngung bzw. zur Bodenverbesserung eingesetzt.

Für den Fall, dass im Zuge weiter verschärfter Hygienebestimmungen ein Ausbringen von Lebensmittelrückständen und von Klärschlämmen auf landwirtschaftlichen Flächen nicht mehr zulässig würde, ist eine Verbrennung des Gärrestes zu empfehlen. In diesem Fall ist eine Vergärung in Biogasanlagen nicht realistisch, sondern eine Vergärung in Faultürmen von Abwasser-Reinigungsanlagen (Klärschlamm-Ausfäulung) vorzuziehen.

Für diesen Fall wird als 2. Priorität empfohlen:

- Küchenabfälle und Speisereste sollen in bestehenden Faultürmen von Abwasser-Reinigungsanlagen (ARA) gemeinsam mit Klärschlamm vergoren werden.
 - Das Gärgas soll genutzt werden.
 - Thermische Nutzung des Gärrestes

11.8 Maßnahmenblöcke im Bereich Bodenaushub und Baurestmassen

11.8.1 Beschreibung der Maßnahmenblöcke im Bereich Bodenaushub und Baurestmassen

11.8.1.1 Trend

Der Maßnahmenblock „Trend“ berücksichtigt den Ist-Zustand, d.h. das Land nimmt keinen Einfluss auf Ablagerungsmöglichkeiten für Bodenaushub und Baurestmassen. Dieser Maßnahmenblock entspricht nicht den *Rahmenbedingungen für Szenarien*, da die Vorgaben des § 12 V-AWG nicht eingehalten werden. Gemäß diesem Paragraphen ist das Land Vorarlberg verpflichtet, Sorge für die Verfügbarkeit von Beseitigungseinrichtungen zu tragen. Der Maßnahmenblock dient nur Vergleichszwecken.

- Bodenaushub und Bauschutt werden so behandelt wie 2004. Er wird abgelagert, ohne dass das Land Vorarlberg Maßnahmen trifft, um für geeignete Beseitigungseinrichtungen zu sorgen.

11.8.1.2 Sorge für Ablagerungsvolumina für Bodenaushub und Baurestmassen durch das Land

Gemäß § 12 V-AWG ist das Land verpflichtet, Sorge für die Verfügbarkeit von Beseitigungseinrichtungen zu tragen (Das Land Vorarlberg hat „*dafür zu sorgen, dass geeignete Einrichtungen für die Beseitigung des im Landesgebiet anfallenden ... Bodenaushubs und der Baurestmassen zur Verfügung stehen.*“). Dieser Vorgabe wird dadurch Rechnung getragen, als das Land Verträge mit Einrichtungen abschließt, zu denen im Fall eines Versagens des Marktes angeliefert werden kann.

- Im betrachteten Szenario sorgt das Land Vorarlberg für entsprechende Einrichtungen.

Grundsätzlich ist die Schaffung von entsprechenden Einrichtungen durch die Errichtung einer Ablagerungsstätte für Bodenaushub und Baurestmassen durch das Land möglich. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit für das Land, entsprechende Verträge mit einer geeigneten Anlage mit ausreichender Kapazität abzuschließen. Im Falle eines nicht funktionierenden Marktes bzw. eines Entsorgungseingpasses könnte dann zu dieser Vertragsanlage des Landes angeliefert werden. Die Vertragsanlage(n) des Landes kann (können) sowohl im Land Vorarlberg als auch im benachbarten bayrischen Raum bestehen. Dort besteht hoher Bedarf an Material zur Rekultivierung von Kiesgruben.

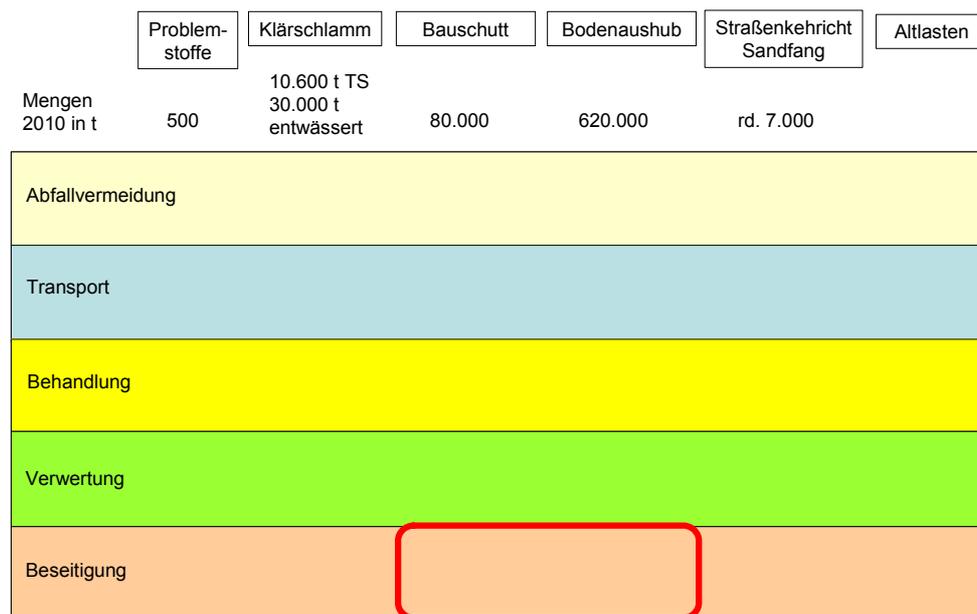


Abb. 35: Schematische Darstellung der Bereiche, die durch den Maßnahmenblock „*Schaffung von Ablagerungsvolumina für Bodenaushub und Baurestmassen durch das Land*“ gegenüber dem Trend-Szenario verändert werden

11.8.2 Bewertung der Maßnahmenblöcke „Bodenaushub und Baurestmassen“

	Trend	Sorge für Ablagerungsvolumina durch Land
Grundsätze		
Abfallvermeidung	kein Unterschied	
Abfallverwertung	kein Unterschied	
Abfallentsorgung	kein Unterschied	
Vorsorge für die Bereitstellung von Einrichtungen	Vorgaben des §12 V-AWG nicht eingehalten --	Vorgaben des §12 V-AWG eingehalten ++
Grundsatz der regionalen Entsorgungssicherheit	Regionale Sicherheit kurzfristig jedenfalls gegeben, langfristig nicht sichergestellt +	Regionale Sicherheit kurz- und langfristig sichergestellt ++
Prinzipien		
Vorsorgeprinzip	kein Unterschied	
Verursacherprinzip	kein Unterschied	
Prinzip der Nähe	kein Unterschied	
Kooperationsprinzip	bestmögliche Nutzung von regionalen Bedürfnissen, wie z.B. Verwertung durch Verwendung für Rekultivierung, etc. ++	Im Regelfall regionale Nutzung von Anlagen, Eingriffe nur im Notstandsfall ++
Subsidiaritätsprinzip	nicht relevant	
Prinzip der Verhältnismäßigkeit	nicht relevant	
Prinzip der ganzheitlichen Betrachtung	kein Unterschied	
Effizienzprinzip	Keine Zusatzkosten ++	Vorhaltung von Reservekapazitäten verursacht laufenden Kosten --
Ziele		
Schutz der Umweltmedien und Klimaschutz	kein Unterschied, jedoch Beeinträchtigung von Fauna und Flora durch Ablagerung von Bodenaushub, beispielsweise Trockenlegungen möglich -	
Ressourcen schonen	kein Unterschied, jedoch Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch Geländeänderungen durch Ablagerung von Bodenaushub möglich -	
Gefährdungspotential gering halten	kein Unterschied	
Verkehrssysteme optimieren	Lokale / Regionale Verwertungs- bzw. Entsorgungsmöglichkeiten ermöglichen kurze Transportwege	Zentrale Einrichtung bedingt lange Transportwege, wird jedoch nur im Engpassfall benötigt, im Regelfall keine

	Trend	Sorge für Ablagerungsvolumina durch Land
	++	+
Gesamtbeurteilung	3 x ++ 1 x + 2 x - 1 x --	3 x ++ 1 x + 2 x - 1 x --
Stärken	keine Zusatzkosten	<ul style="list-style-type: none"> • Entsorgungssicherheit langfristig sichergestellt, auch bei Ausfall von Selbstregelungsmechanismen des Marktes
Schwächen	Vorgaben des §12 V-AWG nicht eingehalten	<ul style="list-style-type: none"> • laufende Kosten, die finanziert werden müssen
Ranking (vorläufig)	*	1

Anmerkung *):Trend ist auszuschneiden, da die Vorgaben des §12 V-AWG nicht eingehalten werden

11.8.3 Auswahl der Maßnahmen zu Bodenaushub und Baurestmassen für den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan

Das Land Vorarlberg schließt Verträge mit einer oder mehreren geeigneten Anlagen mit ausreichender Kapazität ab, zu denen angeliefert werden kann, wenn der Markt nicht funktioniert. Damit wird der Forderung, dass das Land dafür sorgen muss, dass geeignete Einrichtungen für die Beseitigung zur Verfügung stehen, nachgekommen.

11.9 Maßnahmenblöcke im Bereich Straßenkehricht und Sandfang

11.9.1 Beschreibung der Maßnahmenblöcke im Bereich Straßenkehricht und Sandfanginhalte

In der Folge werden zwei Maßnahmenblöcke zur Behandlung von Straßenkehricht und Sandfang beschrieben und bewertet. Über diese Abfallarten hinausgehend sind beide Maßnahmenblöcke geeignet, auch sehr heizwertarme Teilfraktionen aus der mechanischen Behandlung von Restabfällen aus Haushalten und Gewerbe/Industrie zu behandeln.

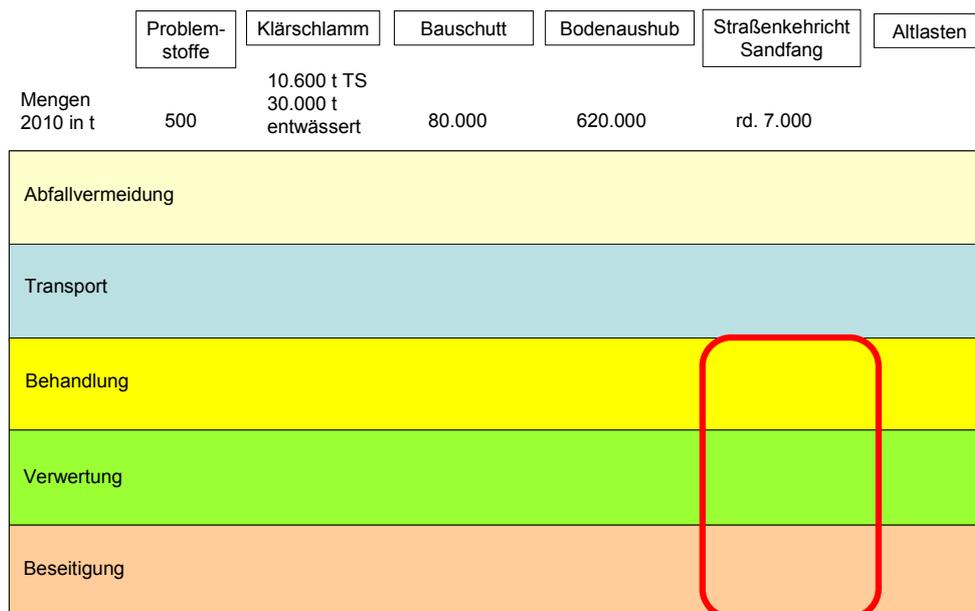


Abb. 36: Schematische Darstellung des Wirkung der Maßnahmenblöcke im Bereich des Straßenkehrichtes und der Sandfanginhalte

11.9.1.1 Trend – Aufbereitung

Straßenkehricht und Sandfanginhalte verfügen üblicherweise über organische Kohlenstoffanteile von mehr als 5%. Diese Materialien entsprechen daher nicht den Ablagerungsbedingungen der Deponie-VO dürfen daher nicht auf Deponien abgelagert werden. Somit ist eine Behandlung dieser Abfälle jedenfalls erforderlich.

Die im Trend beschriebene Aufbereitung entspricht dem Stand der Behandlung in Vorarlberg im Jahr 2005.

Im Trendszenario wird Straßenkehricht und Sandfang mittels Sieb-, Wasch-, Sedimentations- und Press-Vorgängen in vier Fraktionen unterteilt:

- Feinanteile < 0,63 mm (Schlamm) für eine Ablagerung auf einer Reststoffdeponie nach entsprechender Trocknung in Pressen
- Sandanteile > 0,63 mm und < 2 mm für eine Verwertung als Recyclingbaustoff
- Kiesanteile > 2mm für eine Verwertung als Recyclingbaustoff
- Restabfallanteile

Das bei der Aufbereitung entstehende Abwasser entspricht den Anforderungen an die Einleitung in das öffentliche Kanalsystem und wird in dieses eingeleitet.

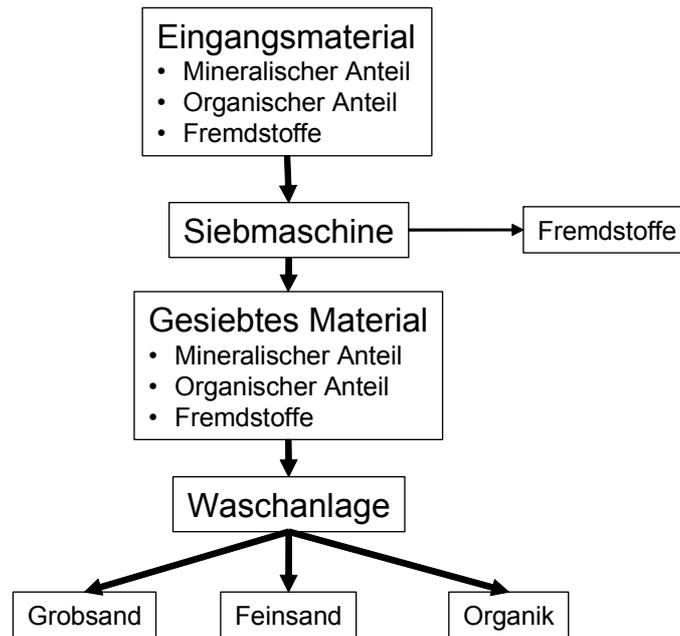


Abb. 37: Schematische Darstellung für eine dem Trend-Maßnahmenblock entsprechende Aufbereitung für Straßenkehricht und Sandfanginhalte

11.9.1.2 Mechanisch-Biologische Behandlung

Im Maßnahmenblock „Mechanisch-Biologische Behandlung (MBA) werden Straßenkehricht und Sandfanginhalte einer mechanisch-biologischen Behandlung zugeführt. Dabei wird die für Restabfälle vorgesehene Anlage eingesetzt. Der Maßnahmenblock „Mechanisch-Biologische Behandlung“ ist daher nur in Kombination mit dem Maßnahmenblock „MBA für Restabfälle aus der Systemabfuhr, optimierte Aufbereitung von Restabfällen aus dem Gewerbe“ der Restabfallbehandlung sinnvoll.

11.9.2 Bewertung der Maßnahmenblöcke „Straßenkehricht und Sandfang“

	1 Trend Aufbereiten	2 Mechanisch-biologische Behandlung
Grundsätze		
Abfallvermeidung	kein Unterschied	
Abfallverwertung	Verwertung von Sand und Kies ++	keine Verwertung --
Abfallentsorgung	Reststoffdeponie nur für Schlamm ++	gesamte Menge wird entsorgt (Massenabfalldeponie) --
Vorsorge für die Bereitstellung von Einrichtungen	nicht relevant	

	1 Trend Aufbereiten	2 Mechanisch-biologische Behandlung
Grundsatz der regionalen Entsorgungssicherheit	gegeben +	gegeben ³⁴ +
Prinzipien		
Vorsorgeprinzip	+	-
Verursacherprinzip	kein Unterschied	
Prinzip der Nähe	kein Unterschied	
Kooperationsprinzip	Nutzung von Anlagen in der Region ³⁵ ++	Nutzung von Anlagen in der Region ++
Subsidiaritätsprinzip	kein Unterschied	
Prinzip der Verhältnismäßigkeit	kein Unterschied	
Prinzip der ganzheitlichen Betrachtung	kein Unterschied	
Effizienzprinzip	Deponiekosten und AlsaG-Beitrag nur für Deponierung von geringen Mengen-Anteilen (Schlamm) auf relativ günstiger Reststoffdeponie ++	Deponiekosten und AlsaG-Beitrag für Gesamtmenge auf Massenabfalldeponie --
Ziele		
Schutz der Umweltmedien und Klimaschutz	kein Unterschied	
Ressourcen schonen	Ressourcenschonung durch Verwertung +	keine Verwertung -
Gefährdungspotential gering halten	kein Unterschied	
Verkehrssysteme optimieren	kein Unterschied	

³⁴ Eine Mechanisch-Biologische Restabfallbehandlungsanlage besteht derzeit nicht. Der Maßnahmenblock ist daher nur für den Fall relevant, dass eine Mechanisch-Biologische Restabfallbehandlung in Vorarlberg realisiert wird.

³⁵ Fa. Böhler betreibt eine entsprechende Anlage in Vorarlberg

	1 Trend Aufbereiten	2 Mechanisch-biologische Behandlung
Gesamtbeurteilung	4 x ++ 3 x + 0 x - 0 x --	1 x ++ 1 x + 2 x - 3 x --
besondere Stärken	<ul style="list-style-type: none"> • Hoher Verwertungsanteil • Nutzung bestehender Anlagen 	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzung bestehender Anlagen
besondere Schwächen		<ul style="list-style-type: none"> • Keine Verwertung • Höhere Kosten • Nur in Verbindung mit der Errichtung einer MBA-Anlage für Restabfälle realisierbar
Ranking	1	2

11.9.3 Auswahl der Maßnahmen zu Straßenkehricht und Sandfang für den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan

Der Maßnahmenblock „Trend“ ist als der vorteilhaftere Maßnahmenblock zu bezeichnen und wird in den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan aufgenommen. Das heißt, dass Straßenkehricht und Sandfang mittels Sieb-, Wasch-, Sedimentations- und Press-Vorgängen in vier Fraktionen unterteilt werden soll und die einzelnen Fraktionen verwertet werden sollen.

Zur Vermeidung einer diffusen Verteilung von Schadstoffen, soll sichergestellt werden, dass das Kehrgut, insbesondere von stark befahrenen Straßen, einer Aufbereitung zugeführt wird und nicht als Schüttmaterial verwendet wird.

12 Zusammenstellung der Maßnahmenblöcke zum Optimal-Szenario

In der folgenden Tabelle sind die jeweils bestgereihten Maßnahmenblöcke der sieben Kernbereich der Vorarlberger Abfallwirtschaft zum Optimal-Szenario zusammengestellt. Das Trendszenario wird dem Optimal-Szenario gegenübergestellt.

Bereich	Trend-Szenario	Optimal-Szenario
Abfallvermeidung	Konstante Abfallmengen trotz steigender Bevölkerungszahlen, Zuwächse bei Leichtverpackungen und bei biogenen Abfällen	Vermeidung 1% pro Jahr für Restabfälle und Altstoffe aus der Systemabfuhr
Restabfallbehandlung	Splitting aller Restabfälle, Trocknung von Teilen der Restabfälle aus der Systemabfuhr mit Abwärme, Entsorgung in MVA in der Schweiz	Optimiertes Splitting aller Restabfälle, Trocknung von Teilen der Restabfälle aus der Systemabfuhr mit Abwärme, Therm. Behandlung in Vbg sowie in Zementwerk
Transporte von Restabfällen	per LKW, durchschnittlicher Fuhrpark	Einsparung von 10% der gefahrenen km, teilweise Verlagerung auf Bahn, Verbleibendes per LKW EURO 5 mit Partikelfilter
Küchenabfälle und Speisereste	Vergärung in Biogasanlagen	Vergärung in Biogasanlagen
Klärschlamm	50% stoffliche Nutzung 25% Rekultivierung 25% therm. Verwertung	50% stoffliche Nutzung 50% Verbrennung Wirbelschicht
Bauschutt und Bodenaushub	nicht zulässig, siehe Abschnitt 11.8.1.1	Grundsätzlich regelt Markt die Behandlung, Sorge für ausreichende Ablagerungsvolumina durch das Land
Straßenkehrricht und Sandfanginhalte	Aufbereitung zur Verwertung, Ablagerung von Feinanteilen (Schlamm) auf Reststoffdeponie	Aufbereitung zur Verwertung, Ablagerung von Feinanteilen (Schlamm) auf Reststoffdeponie

Tab. 26: Trendszenario und Optimal-Szenario

	Restabfall		Altstoffe biogene Abfälle					sonst. Altstoffe
	Systemabfuhr	Gewerbe	Systemabfuhr	Industrie	Gewerbe, Küchen	Garten	Holz	Systemabfuhr
Menge 2004 [t]	29.300	70.600	11.000	55.000	3.600	17.000	68.000	51.460
Menge 2010 [t]	27.800	66.900	14.800	55.000	3.600	17.000	68.000	51.100
Transport	<ul style="list-style-type: none"> -10% der gefahrenen km teilw. Verlagerung auf Schiene LKW EURO5 + Partikelfilter 		Umladestation prüfen		--	-- lokal		--
Behandlung	AWIZ Lustenau (größtenteils Splitting) 98.900 t Trocknung 28.500 t		--	siehe Bioabfall-Studie	--	--	getrennt halten in behandelt und un-behandelt siehe Bioabfall-Studie	nach wirtschaftl. Kriterien
Verwertung	<ul style="list-style-type: none"> Stoffl. Verw. 2.682 t Holz 3.520 t Baustoff 7.040 t Therm. Verw. Zementindustrie 17.600 t 		Ver-gärung 14.800 t		Ver-gärung in Biogas-anlagen	<ul style="list-style-type: none"> lokale Kompos-tierung Ver-gärungs-anlage Klär-schlamm-kompos-tierung 		vornehml. Stoffl. Verw.
Entsorgung	MVA 800 t Therm. Behandlg. Vbg 55.335 t Reststoffdeponie 8.500 t		--		--			

Anmerkungen: Die Abfallmengen 2010 berücksichtigen bereits die Potentiale zur Abfallvermeidung. Diese Tabelle enthält sowohl die aus der Bewertung hervorgegangenen besten Maßnahmenblöcke aus den sieben Kernbereichen der Vorarlberger Abfallwirtschaft als auch einzelne Maßnahmen in den Bereichen Transport von Altstoffen, Gartenabfälle, Holz, industrielle biogene Abfälle und Altlasten.

	Problemstoffe	Klärschlamm	Bauschutt	Bodenaushub	Straßenkehrrecht Sandfang	Altlasten
Menge 2004 [t]	500	11.360 t TS	80.000	620.000	rd. 7.000	Anfall nur bei konkreten Sanierungsfällen
Menge 2010 [t]	500	10.600 t TS	> 80.000	< 620.000	rd. 7.000	
Transport	--	--	--	--	volle Mulden ab Bauhof	
Behandlung	--	Ausfäulung, Entwässerung, Kompostierung			Material von stark befahrenen Straßen jedenfalls aufbereiten	
Verwertung	--	50% stoffl. Verw. 50% therm. Verw.	Stoffl. Verw. unter Einhaltung Richtlinien Baustoff-Recycling-Verband	Verwertung möglichst vor Ort	direkt für Wegebau nach Aufbereitung als Recyclingbaustoff	
Beseitigung	--		Sorge für Anlagen durch Land für den Fall eines Versagens des Marktes		Feinanteile auf Reststoffdeponie Restabfälle	

Tab. 27: Optimal-Szenario für den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan

13 Weitere Maßnahmen zur Aufnahme in den Abfallwirtschaftsplan

In den vorangegangenen Bewertungen der einzelnen Maßnahmenblöcke wurden wesentliche Maßnahmen der Vorarlberger Abfallwirtschaft berücksichtigt. In den folgenden Abschnitten werden ergänzend (Detail-) Maßnahmen aufgelistet, die zur operativen Umsetzung der bewerteten Maßnahmen beitragen. Daher haben sie keine relevanten Umweltauswirkungen, die über die in der Bewertung der Maßnahmenblöcke ermittelten Auswirkungen hinausgehen.

13.1 Allgemeines

Maßnahme	Durchführende
Durch Öffentlichkeitsarbeit soll im Haushaltsbereich umweltbewusstes Verhalten jedes einzelnen beim Erwerb, Gebrauch und der Entsorgung von Produkten vermittelt werden.	Land, Umweltverband, Gemeinden
Die Beratung der Bürger bezüglich abfallwirtschaftlicher Fragen durch die Gemeinden sowie die Ausbildung und Schulung der Abfallberater ist weiterzuführen bzw. zu verbessern.	Land, Umweltverband, Gemeinden
Allfällige Übernahme der Koordinationsaufgaben im öffentlichen Interesse des Landes im Rahmen der Vorgaben des V-AWG	Land unter Einbindung Umweltverband, AWi-Untern, AK, WK, IV
Die Potenziale zur Vereinheitlichung der Gebührenkalkulation und der Gebührenmodelle sollen ausgeschöpft werden Gefördert werden sollen: <ul style="list-style-type: none"> • Einheitlichkeit • Verursachergerechtigkeit • Transparenz Es erscheint jedoch möglich und sinnvoll, eine Vereinheitlichung auf 4 bis 6 Gebührenmodelle anzustreben, beispielsweise mit einheitlichen Kalkulationstabellen.	Gemeinden, Umweltverband
Es soll untersucht werden, wie sich Anreizsysteme und Steuerungsmaßnahmen über die Abfallgebühren auf die Abfallwirtschaft auswirken.	Gemeinden, Umweltverband

13.2 Abfallvermeidung

13.2.1 Einführung

Die Abfallvermeidung umfasst eine quantitative und eine qualitative Seite. Die qualitative Abfallvermeidung soll umweltbelastende Inhaltsstoffe eines Produktes durch weniger oder nicht umweltbelastende Stoffe ersetzen, um so die Behandlung, Verwertung oder Beseitigung zu erleichtern. Die quantitative Abfallvermeidung soll das Abfallaufkommen verringern und bedarf daher meist bewusstseinsbildender Maßnahmen.

Im Gegensatz zur Realisierung abfalltechnischer Optimierungsmaßnahmen, welche teilweise kurzfristig umsetzbar sind, benötigen bewusstseinsbildende Maßnahmen im Bezug auf die Vermeidung oder Verminderung von Abfällen sowohl im Konsumbereich als auch im Produktionsbereich ungleich viel längere Zeit und viel größeren Aufwand, um auf regionaler, nationaler und nicht zuletzt europäischer Ebene zum Durchbruch zu gelangen. Daher muss man sich einerseits bewusst sein, dass trotz Setzung positiver abfallwirtschaftlicher Maßnahmen die Erfolge bei der Vermeidung erst viel später sichtbar werden. Andererseits darf aber auch nicht verkannt werden, dass sich die Abfallvermeidungskompetenz des Landes grundsätzlich nur auf jene Bereiche erstreckt, die nicht in die Regelungskompetenz des Bundes fallen. Im Abfallwirtschaftsgesetz wurde vom Bundesgesetzgeber eine anlagenbezogene Abfallvermeidung forciert und verschiedene Maßnahmen- bzw. Zielverordnungen erlassen. Im Betriebsanlagenrecht der Gewerbeordnung dürfen Betriebsanlagen nur genehmigt werden, wenn Abfälle nach dem Stand der Technik vermieden oder verwertet werden. Allerdings gilt hierfür die Prämisse der wirtschaftlichen Vertretbarkeit dieser Vermeidungsmaßnahmen. Da Abfallvermeidung im Bereich der Produktion und Distribution generell Aufgabe des Bundes ist, sind diesbezügliche Vermeidungsmaßnahmen durch das Land Vorarlberg nur im unterstützenden Bereich möglich. So liegt der Hauptteil der verfassungsrechtlich zulässigen Abfallvermeidungsmaßnahmen auf Landesebene in der Öffentlichkeitsarbeit, der abfallwirtschaftlichen Beratung und in der Vorbildfunktion. Dennoch ist es wichtig, dass auch in kleinen Abfallregionen wie Vorarlberg die Abfallvermeidung stets thematisiert wird, um so zur nationalen bzw. gesamteuropäischen Bewusstseinsbildung zum Thema Abfallvermeidung entsprechend beizutragen.

Die in der Folge angeführten Maßnahmen, tragen dazu bei, die Ziele des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes zu unterstützen.

13.2.2 Maßnahmenliste zur Abfallvermeidung

Maßnahme	Durchführende
Das Land und die Gemeinden sollten die Abfallvermeidung durch Aufklärung der Bevölkerung, durch Gewährung finanzieller Unterstützungen und durch Vorbildwirkung fördern.	Land, Umweltverband
Der Schulunterricht soll stufengerecht durch Zusammenarbeit mit abfallwirtschaftlichen Einrichtungen mit dem Ziel der Sensibilisierung und Erkennen von Zusammenhängen sowie verantwortungsvollem Umgang mit Rohstoffen intensiviert werden.	Land
Information und Beratung der Haushalte durch weiteren Ausbau der Abfallberatung in den Gemeinden sowie Intensivierung der gemeindeüberschreitenden Zusammenarbeit.	Land, Umweltverband, Gemeinden
Optimierung der abfallwirtschaftlichen Beratung der Betriebe durch das Amt der Landesregierung unter aktiver Mitarbeit mit der Wirtschaftskammer und der Industriellenvereinigung sowie spezialisierten Institutionen, um durch betriebliche Analysen Stoffkreisläufe zu schließen, um Recyclingmaßnahmen zu fördern und um Branchenkonzepte zu realisieren.	Ökoprotit Land, WK, IV
Einführung abfallarmer Technologien und Ersetzen von gefährlichen Produktionsmitteln durch weniger gefährliche.	Land, WK, IV
Die Ausschreibung von öffentlichen Bauaufträgen soll vermehrt Recyclingmaterialien und langlebige Produkte bei gleichen oder geringfügig höheren Preisen bevorzugen sowie die Abfallentsorgung generell unter Nachweispflicht stellen.	Land, Umweltverband, Ökologisches Beschaffungsservice (ÖBS)
Verwertungsgerecht bauen	Land, WK
Öffentliche Einrichtungen sollten eine bessere Zusammenarbeit beim Materialeinkauf und einen intensiveren Erfahrungsaustausch pflegen.	ÖBS
Das Beschaffungswesen der öffentlichen Einrichtungen soll auf schadstoffarme, wieder verwertbare Produkte bedacht nehmen (zB Wiederbefüllbarkeit, qualitativ langlebige reparierbare Einrichtungsgegenstände, Positiv/Negativlisten für Produkte, Ersatz von batteriebetriebenen Geräten durch Netzgeräte, Solarzellen oder Akkus, bei Gestaltung von Nutzungs- und Leistungsverträgen abfallarme Produkte vorgeben etc).	ÖBS
Förderung möglichst kleinräumiger Stoffkreisläufe und Erwerb möglichst unverpackter Waren (Unterstützung regionalspezifischer Versorgungsstrukturen).	Land, WK, ÖBS
Im Gastronomiebereich sollen die Vermeidungspotentiale untersucht und die getrennte Abfallentsorgung verbessert werden.	Land, WK, Ökoprotit

Maßnahme	Durchführende
Nutzung aller Medien um intensivere Öffentlichkeitsarbeit zu betreiben (Ökologisierung des Einkaufsverhaltens, öffentliche Bekanntmachung von positiven Beispielen etc).	Land, WK, IV, Umweltverband
Konsequente Umsetzung des Verursacherprinzips sowie der Kostenwahrheit in der Abfallwirtschaft.	Land, WK Umweltverband
Schaffung von mehrsprachigen Informationsbroschüren, damit auch ausländische Mitbürger den Sinn der Maßnahmen verstehen.	Land, Umweltverband
Verbesserung der Stabilisierung (Ausfäulung) von Klärschlamm. Damit ist eine verbesserte Entwässerung möglich und somit eine Verminderung der Mengen gegeben.	Abwasserverbände, Land
Keine Veranstaltungen mit Einweggeschirr, Förderung von abfallarmen Veranstaltungen	Land, Gemeinden
Getränkeautomaten mit offener Abgabe statt Einwegverpackungen bzw. Einwegbechern	Schulen, Betriebe
Mehrfachnutzung, gemeinsame Nutzung von Geräten und Maschinen z.B. von Rasenmähern, Vorsehen von Gemeinschaftswaschküchen (Bauträger könnten über die Wohnbauförderung dazu animiert werden)	Land, LWK, Gemeinden
Förderung von (Reparatur-)Service statt Kaufen und Teilen statt Kaufen	Land, Umweltverband
Ausweitung des ökologischen Beschaffungssystems des Umweltverbands: das Land Vorarlberg und andere Institutionen sollen sich anschließen	ÖBS
Ökoprofit forcieren – mehr Betriebe sollen teilnehmen, auch in Fremdenverkehr und Gastronomie	Land, WK, Umweltverband
Verstärkte Informationen, wo Reparaturdienste angeboten werden	Land, WK, Umweltverband
Förderung von reparierbaren Produkten und deren Entwicklung	Land, WK, ÖBS
Spartenspezifische Förderung des Stoffstrommanagements in Betrieben	Land, WK
Überlegen von Maßnahmen, wie man über Gebühren und über die Sammlung Abfall vermeiden kann	Land, Umweltverband, Gemeinden
Förderprogramme (z.B. Wohnbauförderung) hinsichtlich der Abfallvermeidung evaluieren und evtl. anpassen	Land
Möglichkeiten für Pfandsysteme (auch Dosenpfand) prüfen: Land Vorarlberg / Bund	Land, WK, IV
Förderung kleinräumiger Produkt- und Stoffkreisläufe	Land, WK, ÖBS
Bewerbung der Robinson-Liste	Land, Gemeinden
Kataloge und Zeitungen im Internet (VN) und Post-Pickerl gegen unerwünschte Werbung an der Haustüre	Land, Gemeinden
Mehrwegtragtaschen statt Einkaufssackerl	Land, WK

Maßnahme	Durchführende
Evaluierung und Bewerbung des Reparaturführers	Zukunftsbüro, AK, Umweltverband
Eco-Labels bewerben	Land, Gemeinden
Mehrweg-Windeln fördern	Land, Umweltverband, Gemeinden
Gezieltes Einkaufen forcieren: Lebensmittel (Mengen) und Do it yourself-Bereich (Farbe)	Land, Umweltverband
Aktion "Kauf was du brauchst"	Land, Umweltverband
Putztuch statt Küchenrolle	Land, Umweltverband
Putzchemie ersetzen z. B. durch Mechanik	Land, Umweltverband
Dosierhinweise beachten	Land, AK, WK
Verstärkte Aufklärungsmaßnahmen zur lokalen Verwertung von Grünschnitt	Land, Gemeinden, Umweltverband, LWK
Die Bevölkerung soll laufend informiert und motiviert werden, Abfälle zu vermeiden sowie Altstoffe und biogene Abfälle getrennt bereit zu stellen (Öffentlichkeitsarbeit)	Land, Umweltverband, Gemeinden
Aufforderung privater Haushalte zur Substitution des materiellen Konsums durch immateriellen Konsum durch Bewusstseinsbildung, Veröffentlichung von Alternativen, Listen mit Veranstaltern und Veranstaltungen, Entwicklung von Spielen.	Land, Umweltverband
Aufklärung privater Haushalte über die ökologischen und ökonomischen Vorteile hochwertiger, langlebiger Produkte, die z.B. reparaturfreundlich, energiesparender oder aus verwertbaren Rohstoffen erzeugt wurden, die bei Gebrauch weniger Ressourcen benötigen.	Land, Umweltverband
Initiierung eines Projektes "Ökologisch sinnvoller Getränkekonsum" mit Beispielsammlung.	Land, WK, Umweltverband, AK
Teilnahme an den Recyclingbörsen, insbesondere an der Baustoffrecyclingbörse, Branchenkonzepte, Veröffentlichung von Entsorgern und Verwertern in <i>Vorarlberg</i> .	WK, IV, Land

Maßnahme	Durchführende
Aufnahme von Lehrinhalten und Schaffung entsprechender Schüler- und Lehrerunterlagen mit den Themen ökologisch-ökonomisch Konsumieren, Öko- und gesellschaftspolitische Vorteile des Kaufs von Ökoprodukten, Anleitung zum immateriellen Konsum.	Land, Gemeinden, Umweltverband
TV Rundfunk - Umwelt- und Abfallvermeidung, Ratespiele im Hauptabendprogramm.	Land, Umweltverband
Ausschreibungsbedingungen: Lebenszyklusanalyse oder Ökobilanzen von Produkten - Weitergabe der Ergebnisse an Dienststellen; Erstellung von Broschüren über die Ergebnisse der Lebenszyklusanalyse bestimmter Produkte zur Hilfestellung bei der umweltkonformen Beschaffung.	ÖBS
Einführung von Umweltmanagementsystemen (Ziele, Stoffmanagement, Wirkungserklärung, Bewertung) zur Information und Motivation von Mitarbeitern, Kunden, Lieferanten, Behörden; Finanzierungshilfen dazu, vor allem für kleine Betriebe.	WK, IV
Professionelle Abfallberatung von privaten Haushalten in Richtung Vermeidung über entsprechende Produkt- und Handlungsalternativen; Mehrsprachigkeit der Informationsmaterialien (Berücksichtigung fremdsprachiger Haushalte).	Umweltverband
Aufbau und Betreuung einer Datenbank für Alternativprodukte (Leistungen, Preise, Bezugsquelle), Verwertungs-, Beseitigungsmöglichkeiten - via "Datafon" oder Internet abrufbar; Anleitung zum ökologisch-ökonomischen Einkauf.	Land, Umweltverband, WK
Regalauszeichnung über Umweltleistungen von Produkten (z.B. in kg Abfall je kg Produkt oder Stück Produkt im Handel) um eine ökologische Kaufentscheidung zu ermöglichen; da der Handel dafür weder Zeit (noch Lust) hat könnten z.B. engagierte Lehrer über Schulprojekte dies betrachten. Kooperation mit dem Handel bezüglich Produkten in abfallarmer Verpackung bzw. Ökoprodukte, die z.B. kompakt in einer speziellen Regalreihe zusammengestellt werden können.	WK
Erstellung von Konstruktionsunterlagen für Ökodesign.	WK, IV, Land, Zukunftswerkstatt
Spezialkampagnen – Setzung von Schwerpunkten; z.B. Vermeidungshits des Monats.	Land, WK, Umweltverband
Abgabe von Produkten in Mehrwegsystemen: Zapfsäulen für Reinigungsmittel in Gebäuden (Großverbraucher); Warenlieferung in Mehrweg-Behältern, Abholung der Behälter bei nächster Lieferung; statt Ex-Gebinden wird Motoröl in Tanks gelagert, Abgabe der gewünschten Mengen.	WK, Land
Förderung von Mehrweg-Transportverpackungen für Konsumwaren.	WK, Land
"Freiwillige" Erhöhung der Reparaturfreundlichkeit und Garantienzeiten zur Kundenbindung.	WK
Förderung der Umweltforschung, Altstoffaufbereitungstechniken, Alternativenergietechniken, Clean-technologies zur Erhöhung der Materialproduktivität um den Faktor 10 und Erstellung einer Beispielsammlung von realisierten Projekten.	Land

Maßnahme	Durchführende
Förderung von vermehrter Verwendung von Sekundärrohstoffen im Bauwesen.; Änderung der Bautechnikverordnung in Richtung abfallarmer Einsatzstoffe.	Land
Festlegung eines Mindesteinsatzes an Sekundärrohstoffen für die Beschaffung.	Land, ÖBS
Vorbildwirkung der Behörden zur umweltkonformen Beschaffung bzw. Beauftragung von umweltverträglichen Dienstleistungen, z.B. ökologische Reinigung in öffentlichen Gebäuden.	Land, ÖBS
Überprüfung der Hygienevorschriften in Richtung Abfallvermeidung.	Land, WK
Freiwillige Rücknahme von Produkten, Warenresten, Medikamenten, Farbbehältern als Dienstleistung (unentgeltlich).	WK
Finanzierung der Maßnahmen zur Abfallvermeidung durch Umlage von 5 % der Müllgebühren bzw. von 10 % der Deponiegebühren in einen Vermeidungsfond, der dem Land und dem Umweltverband zur Verfügung steht.	Land, Umweltverband
Gewerbeabfallberatung - Beratung von Gewerbebetrieben (insbes. von Klein- und Mittelbetrieben) über Abfallvermeidung: Qualifikationen der Berater: profunde und spezifische abfallwirtschaftliche Kenntnisse, umfassende Rechtskenntnisse, branchenspezifische Kenntnisse.	WK
Umweltförderung: Umweltschutzfonds, verlorene Zuschüsse, Zinsbegünstigungen Kredithaftungen; Anreizsysteme: für Klein- und Kleinstbetriebe Finanzierung der Gewerbeabfallberatung; für mittlere Unternehmen als Kriterium für die Teilnahme in einem Qualitätsverbund.	Land, WK
Bürgerbeteiligungsprojekte zur Abfallvermeidung.	Land, Umweltverband
Vermeidung als umweltpolitische Querschnittsmaterie implementieren durch mehr Öffentlichkeitsarbeit und Hervorheben positiver Beispiele.	Land, WK, AK
Innerbetriebliches Vorschlagswesen um Anreize bereichern.	Land, Gemeinden, WK
Verknüpfung von Wirtschaftsförderung mit Abfallvermeidungsmaßnahmen.	Land, WK
Lobbying für die Abfallvermeidung auf allen politischen Ebenen (EU-Normen, Bundesgesetzgebung, Städtebund, Sozialpartner, etc.): Schaffung gesetzlicher Rahmenbedingungen (z.T. Nationalrat, Landtag), die geeignet sind, Vermeidungspotentiale auszuschöpfen.	Land, WK, Umweltverband, AK
Aktion: "Verzicht auf Werbung"; Werbung nur auf Wunsch (Positiv-Pickerl).	Land, WK, Umweltverband
Einführung von Anreizsystemen für hohe Erfassungsquoten von wieder verwendbaren Produkten, z.B. Unterstützung einer Ganzflaschenwiederverwendung.	Land, WK, Umweltverband
Förderung der Verwendung runderneuerter Reifen	Land, WK, IV, ÖSB

13.3 Abfallverwertung

13.3.1 Allgemeines

Maßnahme	Durchführende
Intensive Betreuung und Reinhaltung der Altstoffsammelinseln, damit die Hemmschwelle der Verschmutzung dieser erhöht wird.	Gemeinden Umweltverband
Schaffung von mehrsprachigen Informationsbroschüren, damit auch ausländische Mitbürger den Sinn der Maßnahmen verstehen.	Land, Umweltverband, WK, IV

13.3.2 Biogene Abfälle

Alle Produkte, die sinnvollerweise lokal und regional verwertet werden können, z. B. Reste aus der Lebensmittelerzeugung, und -verarbeitung, Rasenschnitt etc. sollen diesen Anlagen in der Region zugeführt werden.

13.3.2.1 Küchenabfälle und Speisereste aus Haushalten

Maßnahme	Durchführende
Die getrennte Erfassung <i>biogener Abfälle</i> aus Haushalten ist weiter zu verbessern, wobei besonders auf die Schadstoffentfrachtung zu achten ist	Land, Umweltverband
Die kommunale Bioabfallsammlung (Sacksammlung bzw. kombiniertes Sammelsystem) ist beizubehalten und entsprechend dem Stand der Technik zu verbessern	Land, Umweltverband, AWi-Untern
Die gemeinsame Behandlung mit Gartenabfällen und Strauchschnitt ist unter dem Gesichtspunkt der Notwendigkeit als Strukturmaterial für die Vergärungsanlage zu optimieren	Umweltverband, AWi-Untern
Um Entsorgungssicherheit bzw. Absatz der erzeugten Komposte und Erden zu gewährleisten, ist die Vermarktungsstrategie weiter auszubauen	Land, Umweltverband, AWi-Untern

13.3.2.2 Küchenabfälle und Speisereste aus dem Gewerbe

Maßnahme	Durchführende
Steigerung des Erfassungsgrades	WK
Ausreizung aller Optimierungspotentiale zwischen den einsammelnden Unternehmen und den verwertenden Landwirten bzw. Unternehmen.	Fremdenverkehrs-Gewerbe, LWK, AWi-Untern
Regelmäßige Abholung von Küchenabfällen und Speiseresten, um mögliche Belästigungen oder Beeinträchtigungen an den Anfallstellen zu verhindern	Fremdenverkehrs-Gewerbe, LWK, AWi-Untern

13.3.2.3 Gartenabfälle, Strauchschnitt und Grünabfälle

Die geplante Konzeption sieht für diese Stoffgruppe auf privater Ebene die Intensivierung der Eigenkompostierung und auf kommunaler Ebene die Schaffung bzw. den weiteren Betrieb geeigneter Sammelstellen oder Abgabemöglichkeiten vor. Die Verarbeitung erfolgt teilweise über die Grünabfall-Kompostierplätze der Gemeinden, teilweise betreiben verschiedene Unternehmen Grünabfallkompostierungsanlagen, wo die Grün- und Gartenabfälle verschiedener Gemeinden zu Kompost verarbeitet werden. Die Verwertung des erzeugten Kompostes erfolgt vorwiegend über kommunale Grünanlagen, Privatgärten oder den Landschaftsbau.

Maßnahme	Durchführende
Sicherung einer hervorragenden Kompostqualität mit laufender Überwachung des Endproduktes	Betreiber
Nutzung von Synergieeffekten bei der Verarbeitung mit anderen biogenen Abfällen aus Haushalten dort, wo es ökologisch und ökonomisch sinnvoll ist	Umweltverband, Betreiber
Wie bereits bei den biogenen Abfällen aus Haushalten soll bei jenen Stoffen, welche schon traditionell der Eigenkompostierung zugeführt werden, diese fachgerecht umgesetzt werden. Die Eigenkompostierung in ländlichen Gebieten kann durch Kompostberatung und Einführung eines Häckseldienstes unterstützt werden. Seitens der Landwirtschaftskammer und der Obst- und Gartenbauvereine wäre das diesbezügliche Angebot zu intensivieren	Umweltverband LWK
Errichtung von geeigneten Grünabfallsammelstellen und/oder Kompostplätzen in den Gemeinden. Die Errichtung von Kompostplätzen wird dann empfohlen, wenn auch eine regionale Verwertung gesichert ist. Die Errichtung von Kompostplätzen in den einzelnen Gemeinden muss darauf Rücksicht nehmen, dass Grünabfälle als Strukturmaterial in der Vergärung von Bioabfällen und auch in der Klärschlammkompostierung gebraucht werden.	Gemeinden, Umweltverband

13.3.2.4 Industrielle Abfälle biogener Natur

Aus industriellen Nahrungs- und Genussmittelproduktionen fallen betriebsspezifische organische Abfälle an, z.B. Brennereischlempe, Malztrester und Brauhefen. In den vergangenen Jahren hat sich ein Verwertungssystem etabliert, welches für diese Stoffgruppe eine Kombination von landwirtschaftlicher Kompostierung und Futtermittelerzeugung vorsieht. So werden z.B. Apfeltrester zu Pektin bzw. Futtermittel, Malztrester und Brauhefe zu Futtermittel, Brennereischlempe und Beerentrester zu Kompost verarbeitet. Weiters hat sich in weiten Bereichen eine Kooperation von Nahrungs- und Genussmittelindustrie mit Biogasanlagen bewährt.

Maßnahme	Durchführende
Durch regelmäßige Auswertung betrieblicher Abfallwirtschaftskonzepte ist zu prüfen, ob der bisher eingeschlagene Beseitigungsweg den rechtlichen Vorgaben entspricht	Land
Durch Information seitens der Interessensvertretung in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft aber auch dem Amt der Landesregierung sind Industriebetriebe über diese Thematik laufend zu sensibilisieren.	WK, LWK
Bei Verarbeitung dieser Abfallstoffe sind hohe Qualitätskriterien bezüglich der Futtermittelherstellung und Kompostierung einzuhalten	LWK, Betreiber

13.3.3 Sonstige Altstoffe

13.3.3.1 Altstoffe aus den Haushalten und Kleingewerbe

Sämtliche Gemeinden Vorarlbergs betreiben ein flächendeckendes System zur Altstoffsammlung über zahlreiche dezentrale Altstoffsammelinseln bzw. Recycling- und Bauhöfe. Dieses System wird seit Umsetzung der Verpackungsverordnung von zugelassenen Sammel- und Verwertungssystemen mitbenutzt, um Altstoffe, die der Verpackungsverordnung bzw. dem sonstigen Haushaltsbereich zuzuordnen sind, zu erfassen. Derzeit werden über dieses System Papier, Glas, Metalle bzw. Kunst- und Verbundstoffe gesammelt. Neben dem System der Altstoffsammelinseln wird Altpapier in einigen Gemeinden über mehrmals jährlich stattfindende Vereinssammlungen und Kunststoffverpackungen über die Sacksammlung im Holsystem gesammelt. Alttextilien und Schuhe werden über stationäre Sammelbehälter verschiedener gemeinnütziger Institutionen bzw. über regelmäßige Sacksammlungen anderer Organisationen eingesammelt.

Maßnahme	Durchführende
Durch Öffentlichkeitsarbeit in Form von Aufklärung und Beratung seitens der Gemeinden, des Gemeindeverbandes für Abfallwirtschaft und Umweltschutz (Umweltverband) in Zusammenarbeit mit dem Amt der Landesregierung ist auf möglichst sortenreine Sammlung, ohne Restabfälle und sonstige Schadstoffe, hinzuwirken.	Gemeinden, Umweltverband, Land
Der Gemeindeverband für Abfallwirtschaft und Umweltschutz (Umweltverband) hat im Rahmen der Verpackungsverordnung die Aufgabe, mit zugelassenen Sammel- und Verwertungssystemen Verträge auszuhandeln, die einen möglichst optimalen Zusammenhang von Sammelaufkommen, Systembereitstellung und finanzieller Abgeltung herstellen.	Umweltverband
Die zugelassenen Sammel- und Verwertungssysteme, die Sammelpartner und die Gemeinden (Gemeindeverband für Abfallwirtschaft und Umweltschutz) haben in enger Kooperation für wirtschaftliche und benutzerfreundliche Erfassungssysteme für Verpackungsabfälle und sonstige Altstoffe zu sorgen.	Umweltverband, Awi-Untern
Optimierung der Abholintervalle, um die Verschmutzung der Altstoffsammelinseln gering zu halten	Umweltverband, Awi-Untern

13.3.3.2 Altstoffe aus Industrie und Gewerbe

Die Verwertungsquote hat hier eine erfreuliche Höhe erreicht. Die innerbetriebliche Altstoffverwertungsmöglichkeit ist branchen- und regionsspezifisch sehr unterschiedlich und soll durch Umsetzung branchenspezifischer Konzeptionen intensiviert werden. Die Sammelstellen für Altstoffe aus dem Gewerbe sind in einem etablierten teilweise innerbetrieblichen, teilweise gewerblichen System vorhanden, ebenso die Sortieranlagenkapazitäten. Somit ergibt sich eine nach wirtschaftlichen und umweltrelevanten Maßstäben entwickelte Konzeption, welche grundsätzlich beibehalten bzw. nach Möglichkeiten noch optimiert werden soll.

Maßnahme	Durchführende
Intensivierung der Beratung der Betriebe unter aktiver Mitarbeit der Interessensvertretungen durch das Amt der Landesregierung (ÖKOPROFIT, ERFA-Gruppen, branchenweise Informationsveranstaltungen).	Land, WK, IV
Zusammenarbeit zwischen Interessensvertretungen und dem Land bei der Umsetzung von Branchenkonzepten.	Land, WK, IV
Nutzung von Synergieeffekten bei der Umsetzung von Branchenkonzepten	Land, WK, IV
Umstellung auf ressourcen- und rohstoffschonende Produktion im Rahmen der Anpassung an den Stand der Technik oder im Rahmen von Betriebserweiterungen	Land, WK, IV
Einführung der Stoffbewirtschaftung mit optimiertem Materialeinsatz	Land, WK, IV

13.4 Sperrige Hausabfälle

Vielfach werden heute Einrichtungsgegenstände beseitigt, welche noch in gutem Zustand sind, aber persönlich nicht mehr weiterbenutzt werden wollen. Bei dieser Abfallfraktion gilt auch als oberstes Gebot, die Schadstoffentfrachtung. So sind Einrichtungsgegenstände wie Möbel, Gebrauchsgüter etc die im Rahmen von Wohnungsaufösungen oder bei Neueinrichtungen von Wohnungen anfallen, nach Möglichkeit einer Weiter- bzw. Wiederverwendung zuzuführen. Im Rahmen von Sozialprogrammen z.B. Wiedereingliederung von Langzeitarbeitslosen können solche Einrichtungsgegenstände sofern ökonomisch vertretbar repariert und somit dem Second-Hand-Markt zugeführt werden.

Maßnahmen zur Erhaltung bzw. Verbesserung dieser Konzeption:

Maßnahme	Durchführende
Einrichtung von Tauschbörsen für noch gut gebrauchsfähige Möbel und Einrichtungsgegenstände an den Bau- bzw. Recyclinghöfen der Gemeinde oder sonstigen Einrichtungen.	Gemeinden, Umweltverband
Weitergabe von noch funktionstüchtigen Möbeln an Flohmärkte oder Stellen, die sich mit der Reparatur und Vermarktung solcher Gegenstände beschäftigen.	Land, WK, ÖBS
Getrennte Beseitigung über die Gemeinde sofern es sich um Altstoffe handelt. Aussortierung durch die Gemeinde.	Gemeinden, AWi-Untern
Sicherstellung einer ausreichenden Möglichkeit der Abfuhr bzw. Abholung von sperrigen Hausabfällen, um unzulässige Beseitigungen zu vermeiden.	Gemeinden
Optimierung der Preis- und Leistungsverhältnisse, um einigermaßen konkurrenzfähige Entsorgungstarife zu erzielen	Land, WK, IV, AWi-Untern

13.5 Restabfälle

13.5.1 Restabfälle aus der Systemabfuhr

Maßnahme	Durchführende
Die Bemessung des Behälter- bzw. Sackvolumens ist entsprechend dem Bedarf auf Grund geänderter Lebensverhältnisse und der Sammellogistik laufend zu optimieren.	Gemeinden, Umweltverband
In regelmäßigen Abständen sind Restabfallanalysen durchzuführen, um abfallwirtschaftliche Entwicklungen rechtzeitig zu erkennen und gegensteuern zu können.	Land, Umweltverband, WK, IV
Die Sammelqualität der Systemabfuhr ist im Bezug auf die Schadstoffgehalte durch entsprechende Anreize (Aufklärungsarbeit) zu optimieren (laufende anlassbezogene Aufklärungsarbeit zur Schadstoffentfrachtung des Systemabfalls und entsprechende Abgabestellen).	Umweltverband, AWi-Untern
Schaffung von mehrsprachigen Informationsbroschüren, damit auch ausländische Mitbürger den Sinn der Maßnahmen verstehen.	Land, Umweltverband, WK, IV

13.5.2 Restabfälle aus Gewerbe und Industrie

Maßnahme	Durchführende
Grundsätzlich sind bei jeder Entscheidungsfindung die anerkannten Verfahren der Ressourcen- und Energiebilanzierung anzuwenden	WK, IV, Land
Entscheidungen sind auf Basis einer fundierten dauernden Beobachtung der abfallwirtschaftlichen Gegebenheiten zu treffen.	WK, IV, Land
Intensivierung der betriebseigenen Abfallberatung und Systematisierung der Erstellung von betrieblichen Abfallkonzepten in enger Zusammenarbeit zwischen dem Land und den Interessensvertretungen durch gemeinsame Aktionen im Bereich der Beratung und sonstigen Aktivitäten bei wechselseitigen Informationen.	WK, IV, Land
Ergänzung betrieblicher Abfallwirtschaftskonzepte durch weitergehende Beseitigungs- und Ressourcenkonzepte, z.B. mittels Ökoprotit. Auch Betriebe mit weniger als 20 Mitarbeitern sollen zur Erstellung von Ressourcenkonzepten motiviert werden. Die Aufnahme von Maßnahmen zur Verbesserung der Ressourcenproduktivität in betriebliche Abfallwirtschaftskonzepte ist anzustreben.	WK, IV, Land
Umsetzung von Ressourcen- und Umweltmanagementsystemen bei den Betrieben	WK, IV
Aktivierung von betriebs- und branchenübergreifenden Vermeidungs- und Verwertungskonzepten z.B. durch gezielten Erfahrungsaustausch über Produktions- und Anwendungsverfahren	WK, IV
Es wird angestrebt, die stoffliche Verwertung von Abfall-Teilströmen zu intensivieren. Dazu zählen Outputströme aus der Splittinganlage ebenso wie	WK, IV, AWi-Untern,

Maßnahme	Durchführende
spezielle Abfälle aus Gewerbe und Industrie, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> • Aufbereitung einer Windsichterfraktion für eine stoffliche Verwertung von Kunststoffen • Stoffliche Verwertung definierter Kunststoff-Produktionsabfälle 	Land

13.6 Gefährliche Abfälle

13.6.1 Problemstoffe aus Haushalten

Die Gemeinden haben bei Bedarf, jedoch mindestens zweimal jährlich eine getrennte Sammlung von Problemstoffen durchzuführen oder durchführen zu lassen.³⁶ Bei jenen Problemstoffen, für die eine Rücknahmepflicht der Inverkehrsetzer besteht, ist aus ökonomischen Gründen danach zu trachten, dass sie von jenen, die sie in Verkehr setzen, auch zurückgenommen und beseitigt werden. Andernfalls kann für die Sammlung und Behandlung dieser Stoffe von der Gemeinde ein Entgelt eingehoben werden.³⁷

Maßnahme	Durchführende
Optimierung der bisherigen Problemstoffsammlung	Gemeinden Umweltverband
Intensivierung der Öffentlichkeitsarbeit seitens der Gemeinden über die Handhabung der Erfassung und Sammlung der Problemstoffe.	Gemeinden Umweltverband
In größeren Gemeinden ist neben den zweimal jährlich stattfindenden Problemstoffsammlungen aus logistischen und technischen Gründen eine kontinuierlich überwachte Abgabemöglichkeit an Bau- bzw. Recyclinghöfen zu schaffen.	Gemeinden
Gefährliche Abfälle dürfen vor der Abgabe nicht vermischt oder vermengt werden.	Gemeinden
Aufklärung der Bevölkerung über Stoffe, die umweltbelastend sind	Gemeinden, Umweltverband, Land
Die Abfallberater sind über die Sicherheitsvorkehrungen und die technischen Rahmenbedingungen laufend zu schulen	Gemeinden, Umweltverband

³⁶ AWG, § 28 (1)

³⁷ AWG, § 28 (2)

13.6.2 Gefährliche Abfälle aus Industrie und Gewerbe

Gefährliche Abfälle und Altöle aus Industrie und Gewerbe werden in den entsprechenden Betrieben getrennt erfasst und über befugte Unternehmen gesammelt und der Beseitigung zugeführt. Teilweise werden die gefährlichen Abfälle/Altöle innerbetrieblich bereits einer Wiederaufbereitung zugeführt, teilweise in geeigneten Anlagen im Land chemisch-physikalisch behandelt bzw. teilweise außerhalb von Vorarlberg einer thermischen oder sonstigen Behandlung zugeführt. Jedenfalls ist aus ökonomischen Gründen für die thermische Behandlung gefährlicher Abfälle/Altöle für Vorarlberg in jedem Fall eine Kooperationslösung mit bestehenden Anlagen im In- und Ausland beizubehalten.

Maßnahme	Durch-führende
Intensivierung der Beratung der Betriebe und Umsetzung von Branchenkonzepten	WK, IV, Land
Bestmögliche Optimierung der innerbetrieblichen Behandlungs- und Wiederaufbereitungsmöglichkeiten	WK, IV AWi-Untern
Suche nach Kooperationen mit geeigneten Anlagen im In- oder Ausland durch befugte Unternehmen auf privatwirtschaftlicher Basis	WK, IV, AWi-Untern
Intensivierung einer Stoffbewirtschaftung unter Berücksichtigung einer optimierten Materialeffizienz	WK, IV, AWi-Untern

13.7 Abfälle aus der Abwasseraufbereitung (Klärschlamm)

Die Grundkonzeption besteht darin, dass die flüssigen biogenen Rückstände aus den kommunalen Abwasserreinigungsanlagen und flüssige biogene Rückstände aus der Nahrungsmittelindustrie zu hochwertigen Komposten verarbeitet werden.

Maßnahme	Durch-führende
In Zusammenarbeit zwischen der Landwirtschaftskammer (Maschinenring) und den Abwasserverbänden ist über die Nährstoffordernisse bzw. den Düngerbedarf der landwirtschaftlichen Flächen zu informieren	LWK, Abwasserverbände
Verwertungsfördernde Qualitätssicherungsmaßnahmen sind im Indirekteinleiterbereich des Gewerbes und der Industrie zu setzen	WK, IV, Land
Laufende Qualitätsoptimierung bei der Klärschlammkompostproduktion durch Gemeinde- und Abwasserverbände sowie Komposterzeuger	Land, Anlagenbetreiber
Nutzung von Synergien aus der Mitverarbeitung von Grünabfällen und Strauchschnitt im Rahmen der Kompostierung	Anlagenbetreiber

13.8 Baurestmassen

Maßnahme	Durchführende
Durch Einsatz hoher Aufbereitungstechnologie ist eine gleich bleibende Qualität zu sichern	Anlagenbetreiber
Baurestmassen sind nach Möglichkeit an der Anfallstelle getrennt zu erfassen und von Schadstoffen zu entfrachten, damit ein hoher Verwertungsgrad erzielt werden kann	WK
Laufende Qualitätskontrollen durch Eigen- und Fremdüberwachung	Anlagenbetreiber, Land
Anwendung von Gütekriterien, um die Voraussetzungen für die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten ständig zu verbessern	WK, Land, ÖBS
Förderung des Einsatzes von Recyclingbaustoffen bei Ausschreibung öffentlicher Bauvorhaben (Vorbildcharakter)	Land, ÖBS
Raumplanerische Sicherstellung von überregionalen Baurestmassendeponien	Land
Bei der Verwertung als Recyclingbaustoff sind die Vorgaben des Bundesabfallwirtschaftsplans 2006 (www.bundesabfallwirtschaftsplan.at), Kapitel "Anforderungen an die Qualität von Baurestmassen zur Verwertung", einzuhalten	WK

13.9 Bodenaushub

Maßnahme	Durchführende
Die Vermeidung und Verwertung durch möglichst optimalen Wiedereinsatz am Anfallort ist zu sichern	WK, Land
Raumplanerische Sicherstellung von überregionalen Bodenaushubdeponien	Land
Optimierung der Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Unternehmen	WK

13.10 Straßenkehricht und Sandfangrückstände

Maßnahme	Durchführende
Zur Vermeidung einer diffusen Verteilung von Schadstoffen, soll sichergestellt werden, dass das Kehrgut, insbesondere von stark befahrenen Straßen, einer Aufbereitung zugeführt wird und nicht als Schüttmaterial verwendet wird.	Straßenverwaltung
Bei der Verwertung als Recyclingbaustoff sind die Vorgaben des Bundesabfallwirtschaftsplans 2006 (www.bundesabfallwirtschaftsplan.at), Kapitel "Anforderungen an die Qualität von Baurestmassen zur Verwertung", einzuhalten	WK

13.11 Abfälle aus der Altlastensanierung

Die Basiskonzeption besteht für diese Abfallgruppe darin, je nach den anfallenden Stoffen und deren Verschmutzungsgrad die bestehende Infrastruktur für die Behandlung und Beseitigung der anfallenden Stoffe entsprechend zu nutzen. Zudem sind auf den Einzelfall abgestimmte Sanierungstechniken anzuwenden.

Maßnahme	Durchführende
Aus ökologischen und ökonomischen Gründen ist auf das jeweils dem Stand der Technik am besten geeignete Sanierungskonzept sowie auf die diesem Konzept am besten entsprechende Verwertungs- und Entsorgungsmaßnahme zu setzen	Land, AWi-Untern
Die bei der Sanierung anfallenden Materialien sind laufend zu untersuchen, um die weiteren Entsorgungswege der anfallenden Materialien optimal bestimmen zu können (Eigen- und Fremdkontrolle).	Land, AWi-Untern
Grundsätzlich und prioritär sind die Aufbereitung und der Wiedereinsatz an der Anfallstelle vorzusehen.	Land, AWi-Untern
Rechtzeitige und intensive Kooperationen zwischen den Verursachern, Nachfolgennutzern und Standortgemeinden sowie Behörden sind anzustreben.	WK, Gemeinde, Land

13.12 Altholz

Maßnahme	Durchführende
Einhaltung der Qualitätskriterien unter möglichst optimaler Trennung in behandelte und unbehandelte Althölzer und Verwertung gemäß der Vorgaben der Abfall-Verbrennungs-VO	Anlagenbetreiber
Die Bezirkshauptmannschaften als Vollzugsbehörde sollen die Betreiber informieren und die Umsetzung der rechtlichen Vorgabe konsequent verfolgen	Land

14 Zusammenfassende Beschreibung der Auswirkungen des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes

14.1 Auswirkungen auf die Schutzgüter

Im Abschnitt „*Umweltzustand, Umweltmerkmale und Umweltprobleme*“ des Ist-Stand-Berichtes sind die derzeitigen Auswirkungen der Abfallwirtschaft auf die Schutzgüter gemäß SUP-Richtlinie, Anhang I f betrachtet. In diesem Abschnitt des Umwelt- und Erläuterungsberichtes werden nun die mit Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes zu erwartenden Auswirkungen auf die Schutzgüter zusammenfassend dargestellt.

14.1.1 Allgemeines

Im Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan werden allgemeine Planungsgrundlagen, z.B. Maßnahmen zur Abfallvermeidung, zum Transport von Abfällen oder neue Abfallbehandlungsanlagen sowie deren Kapazitäten festgeschrieben. Die Standorte der empfohlenen Anlagen werden jedoch nicht definiert. Aus diesem Grund können auch etwaige Auswirkungen auf konkrete Standorte weder bestimmt noch berücksichtigt werden.

14.1.2 Biologische Vielfalt, Flora, Fauna, Landschaft

Einflüsse der Abfallwirtschaft auf biologische Vielfalt, Flora, Fauna und Landschaft können sich möglicherweise an konkreten Anlagenstandorten zur Abfallbehandlung ergeben. Wie oben erwähnt, werden im Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan konkrete Anlagenstandorte jedoch nicht definiert.

Deponieflächen verändern Landschaft sowie Flora, Fauna und biologische Vielfalt lokal. Dazu zählen neben den Restabfall-Deponien auch Geländeänderungen durch Ablagerung von Bodenaushub im Rahmen von „Agrarverbesserungsmaßnahmen“.

Schutzgebiete:

In unmittelbarer Umgebung des Abfallwirtschaftszentrums Häusle liegt das Landschaftsschutzgebiet und Europaschutzgebiet (Natura 2000 Gebiet) Lauteracher Ried. An Auswirkungen wird berichtet, dass sich durch den Deponiebetrieb ein Einfluss auf die Population von Krähen und Schwarzmilanen ergibt. Krähen wiederum fügen bestimmten landwirtschaftlichen Kulturen Schäden zu. Dadurch, dass künftig nur mehr behandelte Abfälle abgelagert werden, wird auf der Deponie auch keine Nahrung mehr für Krähen und Schwarzmilane zur Verfügung stehen. Die Population wird dann durch den Deponiebetrieb nicht mehr beeinflusst.

Andere Einflüsse auf das Natura 2000-Gebiet sind durch Maßnahmen des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes nicht zu erwarten.

14.1.3 Boden

Abfälle werden grundsätzlich nicht unbehandelt großflächig auf Böden ausgebracht. Nach einer entsprechenden Behandlung gelangen Komposte aus biogenen Abfällen sowie Klärschlammkomposte und Klärschlammgranulate zur Ausbringung. Die ausgebrachten Produkte werden laufend kontrolliert und überwacht.

Die ausgebrachten Klärschlammkomposte und Klärschlammgranulate unterliegen strengen Auflagen hinsichtlich ihrer Schadstoffgehalte. Die Einhaltung dieser Grenzwerte wird laufend überprüft. Mögliche Überdüngungen von Böden werden durch laufende Messungen der Nährstofffrachten der ausgebrachten Klärschlammkomposte sowie der Böden, auf die ausgebracht wird, hintan gehalten.³⁸ Dies bleibt auch weiter aufrecht.

Ebenfalls auf Böden ausgebracht werden sollen Gärreste aus Biogasanlagen. Diese Anlagen verarbeiten teilweise auch biogene Abfälle aus der Industrie.

Mit den genannten Maßnahmen wird sichergestellt, dass keine negativen Einflüsse der Abfallwirtschaft auf natürliche Böden eintreten.

Zusätzliche Flächen zur Abfallbehandlung sind nicht erforderlich. Die bestehenden Deponieflächen verfügen über ausreichende Kapazitäten für Jahrzehnte. Im Gegenteil, zwei der derzeit drei Deponien für Restabfälle werden im Planungszeitraum eingestellt.

14.1.4 Wasser

Einflüsse auf Oberflächengewässer und Grundwasser durch die Abfallwirtschaft entstehen potentiell durch Sickerwässer aus Deponien. Alle drei Deponien für Restabfälle aus der Systemabfuhr sowie aus Gewerbe und Industrie Vorarlbergs entsprechen hinsichtlich der Sickerwassererfassung und Sickerwasserbehandlung dem Stand der Technik. Von diesen Deponien gelangen keine unbehandelten Sickerwässer in Grund- oder Oberflächenwässer. Auch sonst sind abfallspezifische Abwasseremissionen (sonst. Anlagen, betrieblicher Bereich, Altlasten) wasserwirtschaftlich, abgesehen von punktuellen Einwirkungen, nicht relevant bzw. liegen im Bereich der Geringfügigkeit.

Mit der Einstellung von zwei der drei Restabfalldéponien und der Ablagerung nur mehr vorbehandelter Restabfälle wird auch das Potential einer Beeinträchtigung von Grund- und Oberflächenwässern durch Sickerwässer weiter vermindert.

³⁸ Umweltinstitut des Landes Vorarlberg (Hrsg.): Klärschlammkompost Kontrollbericht 2004, Bregenz 2005

14.1.5 Luft, klimatische Faktoren

Generell wird die Atemluftqualität in Vorarlberg in erster Linie durch die Emissionen des motorisierten Verkehrs beeinflusst. Neben den Emissionen von Ozonvorläufersubstanzen (NO_x, Kohlenwasserstoffe) ist dabei insbesondere die Feinstaubproblematik zu erwähnen, die bei länger anhaltenden Inversionswetterlagen nicht nur lokal sondern auch großräumig in den Hauptsiedlungsgebieten im Unterland von Bedeutung sind. Weiters sind auch die Stickstoffdioxidimmissionen zu nennen, bei denen ebenfalls vereinzelt Grenzwertüberschreitungen, insbesondere in verkehrsnahen Bereichen, auftreten. Für das Jahr 2005 sind vorwiegend verkehrsbedingte Grenzwertüberschreitungen, insbesondere bei Feinstaub und teilweise auch bei Stickstoffdioxid, zu erwarten. Besonders belastet sind nach derzeitigem Wissensstand verkehrsnah Gebiete von Feldkirch und Lustenau.

Mit Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen werden die Verkehrsbelastungen und die Emissionen aus dem Straßenverkehr sowohl lokal als auch regional abnehmen. Dies wird durch die Optimierungen im Verkehrsbereich erreicht (Verlagerung auf die Schiene, bessere LKW-Auslastung, emissionsarme LKW).

Die in der Vergangenheit abgelagerten Restabfälle entwickeln Deponiegase. Diese zu einem hohen Anteil aus Methan (CH₄) bestehenden Gase werden soweit technisch möglich erfasst (ca. die Hälfte bis zwei Drittel) und in Gasmotoren verwertet bzw. verbrannt. Dadurch werden die klimarelevanten Wirkungen des Methans reduziert. Bereits im Jahr 2004 ist der Anteil der deponierten Restabfälle zurückgegangen. Im Planungszeitraum wird die Deponierung von Restabfällen, die nicht den Ablagerungskriterien der Deponie-VO entsprechen gänzlich eingestellt. Es ist daher eine kontinuierliche Verringerung der Methanemissionen in Zukunft zu erwarten.

Auch die Emissionen an CO₂ werden gegenüber dem Ist-Zustand 2004/2005 vermindert. Durch die thermische Behandlung von Abfällen entstehen deshalb keine zusätzlichen CO₂-Emissionen, da andere Energieträger (deren Einsatz auch CO₂-Emissionen nach sich ziehen würden) ersetzt werden. Im Falle des Einsatzes von Sekundärbrennstoffen in der Zementindustrie wird im konkreten Fall Kohle substituiert und damit eine wesentliche Reduktion der CO₂-Emissionen bewirkt.

CO₂-Emissionen aus dem Straßenverkehr werden durch Verlagerungen auf die Schiene sowie durch Optimierungen in der Fahrzeugauslastung ebenfalls verringert.

14.1.6 Bevölkerung, Gesundheit des Menschen

Die Gesundheit der Menschen wird durch die Abfallwirtschaft bereits in der derzeitigen Ausprägung nicht gefährdet oder beeinträchtigt. Hingewiesen wird in diesem Zusammenhang auf die richtlinienkonforme Umsetzung der TNP-Verordnung bzw. des Tiermaterialengesetzes. Demnach werden Küchenabfälle und Speisereste künftig nicht mehr verfüttert.

Ein spezielles Problem der Abfallwirtschaft stellen die mitunter bei mehreren Anlagen auftretenden Geruchsmissionen dar. Die Häufigkeit von Belästigungen ist zwar im Allgemeinen gering; die Art der Gerüche, werden in der Regel subjektiv zumindest als unangenehm, in einigen Fällen auch als Ekel erregend eingestuft.

Vom Abfallwirtschaftszentrum Königswiesen und von der Deponie Böschistobel wurde fallweise und bei bestimmten Wetterlagen von Geruchsbelästigungen in bewohntem Gebiet berichtet. Die Immissionen werden durch ein firmeninternes Monitoringsystem auf einem Minimum gehalten. Mit der Beendigung der Ablagerung von nicht behandelten Restabfällen werden die Möglichkeiten von Geruchsbelästigungen aus dem Deponiebetrieb deutlich verringert.

Bei den Luftschadstoffen Ozon, Feinstaub und Stickstoffdioxid werden derzeit die aus humanhygienischer Sicht definierten Vorsorgegrenzwerte teilweise überschritten. Obwohl der Anteil der Abfallwirtschaft an der Emission dieser Luftschadstoffe gering ist, wurden Maßnahmen zur Reduktion der Emissionen erarbeitet und in den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan aufgenommen (Transportverlagerungen auf die Schiene, emissionsarme LKW, bessere LKW-Auslastung). Die verkehrsbedingten Emissionen aus der Abfallwirtschaft werden mit Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen um mehr als drei Viertel sowohl gegenüber dem Ist-Zustand und gegenüber dem Trend verringert.

Durch die Verbrennung von Abfällen können Substanzen mit extrem hoher Toxizität (so genannte „Ultragifte“ wie chlorierte Dioxine und Furane sowie diverse Schwermetalle) gebildet bzw. emittiert werden. Diese Gefährdung wäre insbesondere bei der illegalen Abfallverbrennung, beispielsweise von kontaminierten Holzsortimenten (dazu zählen insbesondere Bauabbruchhölzer und alte Möbel) in technisch nicht entsprechend ausgestatteten Kleinanlagen gegeben. Bei konsequenter Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen wird diese Gefährdung vermieden. Für Verbrennungsanlagen für Abfälle wird grundsätzlich die Einhaltung der BAT (Best Available Technique) gefordert.

Auswirkungen auf das soziale Gefüge bestehen durch den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan keine. Die Festlegung von Kosten und Gebühren für die Bevölkerung sind in der Kompetenz der Gemeinden und werden von diesen autonom festgelegt. Für die Gemeinden werden Empfehlungen zur Vereinheitlichung der Gebührenkalkulation gegeben.

14.1.7 Kulturelles Erbe

Gebäude und Kulturlandschaften sowie UNESCO-Weltkulturerbe-Gebiete werden von Maßnahmen der Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanung nicht betroffen. Etwaige Beeinträchtigungen im Rahmen von detaillierten Einzelmaßnahmen sind bei den jeweiligen Betriebsanlageneinigungen zu berücksichtigen.

14.1.8 Sachwerte

An Sachwerten sind für den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan von Relevanz:

- Ressourcen
- Kosten
- Regionale Wertschöpfungspotentiale
- Flächenverbrauch

Ressourcenverbrauch und Kosten wurden im Rahmen der Bewertungen von Maßnahmenblöcken vergleichend berücksichtigt. Es wird darauf hingewiesen, dass mit Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen in allen Belangen Verbesserungen zum Zustand 2004 erreicht werden.

Durch die konsequente Umsetzung des Prinzips der Nähe und die Konzentration der Behandlung der Abfälle im Land Vorarlberg bzw. im Bodenseeraum wird die Wertschöpfung in der Region gehalten.

An Flächen werden die derzeit in Betrieb befindlichen Behandlungsanlagen genutzt. Für Umladeeinrichtungen bestehen Vorschläge auf bereits derzeit betrieblich genutzten Flächen.

14.2 Wechselwirkungen

Die Maßnahmenblöcke, aus denen der Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan zusammengestellt wurde, wurden getrennt bewertet. Nach Optimierungsschritten wurde der günstigste Maßnahmenblock ausgewählt.

Im vorliegenden Abschnitt wird untersucht, ob die Auswirkungen des gesamten Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes andere sind, als die Summe der Auswirkungen der einzelnen Maßnahmenblöcke und ob die Summe der Auswirkungen möglicherweise kritische Schwellenwerte übersteigt und zu überproportionalen Auswirkungen auf einzelne Schutzgüter führen könnte. Damit werden die Wechselwirkungen zwischen den voraussichtlich erheblichen Umweltauswirkungen gemäß SUP-RL, Anhang I f) dargestellt.

Je nach Bereich bzw. den jeweiligen Maßnahmen und Maßnahmenblöcken sind lokal und regional unterschiedliche Gebiete Vorarlbergs und des Bodenseeraumes betroffen:

- Die Restabfallbehandlung konzentriert sich vornehmlich auf den Standort des AWIZ Lustenau;
- die Anlieferung von Altstoffen aus der Systemabfuhr hat ihren Schwerpunkt in Götzis;
- Klärschlämme werden bei den jeweiligen Kläranlagen entwässert und in mehreren Anlagen weiterverarbeitet,
- Grünschnitt in lokalen Anlagen.
- Ebenso werden Küchenabfälle und Speisereste dezentral in Vergärungsanlagen behandelt.
- Straßenkehrschutt und Sandfang werden im Raum Feldkirch behandelt.
- Bodenaushub und Baurestmassen werden in den verschiedensten Landesteilen abgelagert.

Aufgrund der unterschiedlichen räumlichen Durchführung der einzelnen Maßnahmenblöcke entstehen keine Effekte einer Addition von Auswirkungen an einzelnen Standorten. Überproportionale Summenwirkungen entstehen daher nicht.

Durch die Verbrennung von Restabfällen werden in hohem Ausmaß Primärenergieträger substituiert, sodass die Emissionen aus der Abfallverbrennung gleichzeitig Emissionen der substituierten Energieträger vermeiden. Es entstehen somit weder lokal noch regional zusätzlichen Emissionen und auch keine Summenwirkungen.

Der Abfallwirtschaftsplan geht davon aus, dass Anlagen zur Abfallbehandlung grundsätzlich dem Stand der Technik entsprechen. Für thermische Behandlungsanlagen liegt eine aktuelle Beschreibung der Best Available Technique (BAT) aus dem Jahr 2005 vor.³⁹ Thermische Behandlungsanlagen haben diese Anforderungen der BAT zu erfüllen.

³⁹ European Commission, European IPPC-Bureau (Hrsg.): Integrated Pollution Prevention Control, Reference Document on the Best Available Technique for Waste Incineration, Sevilla, Juli 2005

14.3 Kompensationsmaßnahmen

In diesem Kapitel werden gemäß SUP-Richtlinie Anhang I g die Maßnahmen beschrieben, mit denen die erheblichen Umweltauswirkungen des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes verhindert, verringert oder ausgeglichen werden sollen. Diese Maßnahmen werden als Kompensationsmaßnahmen bezeichnet. Sie sind bereits bei der Optimierung der Maßnahmenblöcke berücksichtigt worden und hier nochmals zusammenfassend dargestellt.

- Vermeidungsmaßnahmen zur Verringerung der Abfallmengen. Dies führt neben der Ressourcenschonung bei der Produktion auch zu geringeren Belastungen beim Transport und bei der Behandlung der Abfälle
- Optimierter Maßnahmenblock „Transport“ mit Transporteinsparungen, Verlagerungen auf die Schiene und den Einsatz emissionsarmer LKW
- Vermeidung von Emissionen aus Deponien
 - Vermeidung künftiger Deponiegasemissionen
 - Reduktion der Emission klimarelevanter Gase (Methan)
 - Vermeidung von Geruchsemissionen in der Umgebung von Deponien
 - Vermeidung künftiger Beeinträchtigungen von Böden und von Wässern durch Sickerwässer
- Vermeidung der weiteren Nutzung von Böden und Landschaft für Deponieflächen für Restabfälle
- Vermeidung von Belastungen landwirtschaftlicher Kulturen durch Krähen, da Deponien für diese Tiere keine Futterplätze mehr darstellen
- In der Bodenseeregion Verringerung von Emissionen für Wärmebereitstellung mit der Substitution von Primärenergieträgern (Kohle, Öl, Gas) durch Ersatzbrennstoffe.

14.4 Grenzüberschreitende Auswirkungen

An grenzüberschreitenden Auswirkungen sind grundsätzlich drei Bereiche zu nennen:

- Die Verwertung und Beseitigung von Restabfällen bzw. von Teilströmen davon in Anlagen außerhalb des Landesgebietes von Vorarlberg
- Emissionen aus dem Betrieb von Anlagen in Vorarlberg und die Möglichkeit der Verfrachtung von Emissionen über die Landesgrenzen
- Auswirkungen aus dem Abfalltransport

14.4.1 Verwertung und Beseitigung von Restabfällen bzw. von Teilströmen davon in Anlagen außerhalb des Landesgebietes von Vorarlberg

Die für eine Aufnahme in den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan empfohlenen Maßnahmen sehen die Nutzung von Anlagen im Bodenseeraum vor. Dies betrifft insbesondere Anlagen zur thermischen Behandlung von Restabfällen bzw. von Teilströmen aus dem Restabfall sowie Klärschlamm.

Dadurch, dass die Restabfälle im AWIZ Lustenau einer Behandlung unterzogen werden, wird ein größtmöglicher Anteil der Restabfälle für eine thermische Verwertung aufbereitet. Diese thermische Verwertung findet zu einem hohen Anteil in Zementwerken in den an Vorarlberg angrenzenden Regionen der Schweiz statt. In diesen Anlagen wird mit Sekundärbrennstoffen aus dem Restabfall Kohle substituiert. Mit der Substitution von Kohle wird jedenfalls eine Verringerung der CO₂-Emissionen erreicht. Ein Anstieg von Emissionen an Luftschadstoffen ist nicht zu erwarten.

Die nicht für eine thermische Verwertung nutzbaren Teile des Restabfalls werden so aufbereitet, dass lagerfähige Fraktionen entstehen. Durch die Lagerfähigkeit der Abfälle können diese zu jenen Zeiten in den KVA eingesetzt werden, zu denen ein hoher Energiebedarf besteht. In diesen Zeiten können dann andere Energieträger samt deren Emissionen substituiert werden. Die Netto-Emissionen aus der Verbrennung von Abfällen (nach Abzug der substituierten Emissionen aus Primärenergieträgern) werden durch diese Maßnahmen auf ein Minimum reduziert.

Im Bereich des Klärschlammes wird durch bessere Ausfaltungs- und Trocknungsprozesse zweierlei erreicht: Einerseits wird die Masse verringert, womit die erforderlichen Transporte verringert werden können, andererseits werden für eine thermische Behandlung günstigere Voraussetzungen, eine bessere Energieausbeute und geringere Abgasmengen erreicht.

14.4.2 Emissionen aus dem Betrieb von Anlagen in Vorarlberg und die Möglichkeit der Verfrachtung von Emissionen über die Landesgrenzen

Die Ablagerung von unbehandelten Restabfällen auf Deponien wird beendet. Damit wird auch die Bildung von neuem Deponiegas (vor allem Methan) vermieden. Die bestehenden Emissionen werden durch eine effiziente Gaserfassung gering gehalten, mittelfristig wird die Deponiegasproduktion und somit auch die mögliche Emission von nicht erfasstem Deponiegas sehr stark zurückgehen.

Die für eine Aufnahme in den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan empfohlenen Maßnahmen beinhalten die Errichtung und den Betrieb einer Verbrennungsanlage für aufbereitete Restabfälle. Eine derartige Anlage emittiert Schadstoffe. Die Emissionen werden mit folgenden Maßnahmen auf ein Minimum reduziert:

- Einsatz nur von aufbereitetem und homogenisiertem Restabfall, womit bessere Verbrennungseigenschaften und geringere Abgasmengen, somit auch geringere Mengen emittierter Schadstoffe verbunden sind als bei der Verbrennung nicht behandelter Restabfälle in KVA.

- Die Energie soll ganzjährig genutzt werden. Das heißt, dass mit der Anlage Emissionen aus alternativ erforderlichen Primärenergieträgern substituiert werden.
- Die Anlagen sollen den Ansprüchen an die Best Available Technique (BAT) genügen

14.4.3 Auswirkungen aus dem Abfalltransport

Die für eine Aufnahme in den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan empfohlenen Maßnahmen sehen Transporte von Abfällen in Nachbarregionen vor. Um Auswirkungen auf die Umwelt möglichst gering zu halten, sind folgende Maßnahmen für die Aufnahme in den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan vorgeschlagen:

- Maßnahmen zur Verringerung der Restabfall-Mengen
- Maßnahmen zur Verlagerung von Transporten vom AWIZ-Lustenau zu Verwertungs- und Beiseitigungsanlagen auf die Schiene
- Maßnahmen zur Verbesserung der Auslastung von Transportmitteln und damit verbunden zur Einsparung von Fahrten
- Einsatz von LKW der Emissionsklasse EURO 5 mit Partikelfilter

14.5 Vergleich der Auswirkungen des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes mit dem Ist-Zustand 2004/2005

Gegenüber dem Ist-Stand 2004/2005 muss eine größere Menge an Abfällen transportiert werden, weil die Deponien Böschistobel und Sporenegg aufgelassen werden, da wegen der Vorgaben der Deponie-VO unbehandelte Restabfälle nicht mehr abgelagert werden dürfen. Durch die daraus notwendigen Transporte der Restabfälle aus dem gesamten Bundesland Vorarlberg zum AWIZ nach Lustenau werden die Transportdistanzen größer. Durch die in den Abfallwirtschaftsplan aufgenommenen Maßnahmen im Bereich der Transporte (nämlich Transporteinsparungen um 10%, Verlagerungen auf die Schiene und Einsatz emissionsarmer LKW) werden jedoch die Emissionen aus dem Verkehr gegenüber dem Ist-Stand um rund drei Viertel reduziert!

Ob Gegenüber dem Stand 2004/2005 andere zusätzliche Belastungen auftreten, wurde gesondert untersucht. Das Ergebnis zeigt, dass im Bereich der Restabfallbehandlung mit Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen trotz der zusätzlichen Abfalltransporte geringere Auswirkungen auf die Schutzgüter auftreten werden. Dies gilt trotz der schlechteren Bewertung des *Kooperationsprinzips* wegen der Notwendigkeit der Errichtung neuer Anlagen.

Auch in anderen Bereichen bzw. bei anderen Abfallarten treten keine zusätzlichen Belastungen im Vergleich zur Situation 2004/2005 auf.

	1 Trend	3a Therm. Behandlung in Vbg	8 HM MBA, Optimierte Aufbereitung Gewerbemüll	11 kleine therm. Behandlung in Vbg	Stand 2004
Grundsätze					
Abfall- vermeidung	keine Maßnahmen -	keine Maßnahmen -	keine Maßnahmen -	keine Maßnahmen -	keine Maßnahmen -
Abfall- verwertung [t/a]	thermisch 14.080 -- stofflich 71.141 -	thermisch 67.235 ++ stofflich 71.141 -	thermisch 20.450 - stofflich 74.946 +	thermisch 38.720 + stofflich 71.141 -	thermisch 12.714 -- stofflich 64.463 --
Abfall- entsorgung	MVA [t/a] 59.655 keine Ablagerung von Abfällen, die nicht Deponie-VO entsprechen +	MVA [t/a] 6.500 wie Trend +	MVA [t/a] 40.360 wie Trend +	MVA [t/a] 35.015 wie Trend +	MVA [t/a] 49.969 Ablagerung von Abfällen, die nicht Deponie-VO entsprechen --
Vorsorge für die Bereit- stellung von Einrichtungen	Voraussetzungen nicht erfüllt --	Voraussetzungen durch Anlage in Vbg und Verträge erfüllt ++	Voraussetzungen durch Anlage in Vbg und Mitglied- schaft erfüllt ++	Voraussetzungen über Mitgliedschaft erfüllt +	Voraussetzungen nicht erfüllt --
Grundsatz der regionalen Ent- sorgungs- sicherheit	erfüllt +	Erfüllt +	erfüllt +	erfüllt +	erfüllt +
Prinzipien					
Vorsorge- prinzip	Verw. quote im Vergleich zu A und EU sehr hoch +	Verw. quote im Vergleich zu A und EU sehr hoch +	Verw. quote im Vergleich zu A und EU sehr hoch +	Verw. quote im Vergleich zu A und EU sehr hoch +	Verw. quote im Vergleich zu A und EU sehr hoch +
Verursacher- prinzip Aufkommens- gerechte Gebühren	gegeben +	gegeben +	gegeben +	gegeben +	gegeben +
solidarische Kosten- beteiligung	durch Inputabgabe gegeben +	durch Inputabgabe gegeben +	durch Inputabgabe gegeben +	durch Inputabgabe gegeben +	durch Inputabgabe gegeben +
Prinzip der Nähe km / a	alle Transporte über Lustenau 500.816 Transport Standard --	Wirbelschicht in Vbg ist näher als MVA 305.795 optimierter Transport, Bahn, tw. Rückfrachten, EURO 5, ++	 316.806 + neue MBA-Anlage erforderlich	 337.162 + Neue Verbrennungs- anlage erforderlich	 332.176 Transport Standard +
Koopera- tionsprinzip	Nutzung bestehender Anlagen ist gegeben ++	Neue Verbrennungs- anlage erforderlich --	neue MBA-Anlage erforderlich -	Neue Verbrennungs- anlage erforderlich --	Nutzung bestehender Anlagen ist gegeben ++
Subsi- diaritäts- prinzip	nicht relevant für Restabfälle Entsorgung kann nicht in lokalen Anlagen erfolgen				
Prinzip der Verhältnis- mäßigkeit	gegeben +	gegeben +	gegeben +	gegeben +	gegeben +
Prinzip der ganzheitlichen Betrachtung	Vorarlberg-Lösung wird eingehalten +	Vorarlberg-Lösung wird eingehalten +	Vorarlberg-Lösung wird eingehalten +	Vorarlberg-Lösung wird eingehalten +	Vorarlberg-Lösung wird eingehalten +

Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan - 2. Fortschreibung
 Teil 2 Umwelt- und Erläuterungsbericht

	1 Trend	3a Therm. Behandlung in Vbg	8 HM MBA, Optimierte Aufbereitung Gewerbemüll	11 kleine therm. Behandlung in Vbg	Stand 2004
Effizienz- prinzip	Kosten Mio. EUR/a	Kosten Mio. EUR/a	Kosten Mio. EUR/a	Kosten Mio. EUR/a	Kosten Mio. EUR/a
Kosten	15,5 -	14,0 +	13,9 +	14,3 +	15,8 --
Energie- Nutzung	GWh/a 218 -	GWh/a 363 ++	GWh/a 218 -	GWh/a 306 +	GWh/a 182 --
Ziele					
Schutz der Umwelt- medien und Klimaschutz					
NOx kg/a	NOx 33.962 --	NOx 10.664 ++	NOx 24.940 +	NOx 22.797 +	NOx 28.901 -
Staub kg/a	Staub 1.393 --	Staub 256 ++	Staub 968 -	Staub 858 -	Staub 1.224 --
CO2 Mio kg/a	CO2 13,9 --	CO2 1,7 ++	CO2 9,4 +	CO2 8,2 +	CO2 11,9 -
mögliche Geruchs- emissionen	+	+	-	+	+
CH4	Methan +	Methan +	Methan -	Methan +	Methan --
Ressourcen schonen genutzte Energie	vgl. "Effizienzprinzip", genutzte Energie				
	GWh/a 218 -	GWh/a 363 ++	GWh/a 218 -	GWh/a 306 +	GWh/a 182 --
Gefährdungs- potential gering halten	gegeben +	gegeben +	gegeben +	gegeben +	gegeben +
Verkehrs- systeme optimieren	vgl. „Prinzip der Nähe“				
km / a	500.816 --	305.795 ++	316.806 +	337.162 +	332.176 +

15 Empfehlungen

15.1 Abgrenzung zwischen Maßnahmen und Empfehlungen

Als Empfehlungen werden Maßnahmen bezeichnet, die entweder nicht im Einflussbereich der Akteure der Vorarlberger Abfallwirtschaft liegen bzw. für die das Land Vorarlberg keine Kompetenz hat (beispielsweise Vorschläge für die Bundesregierung oder die Europäische Kommission) oder außerhalb der Systemgrenzen liegen. Empfehlungen wurden nur dann in den Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan aufgenommen, wenn sie geeignet sind, zu den Zielen des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes beizutragen und damit positive Auswirkungen auf die Schutzgüter haben.

15.2 Empfehlungen zur Verwertung von Altstoffen aus Industrie und Gewerbe

Die Verwertungsquote hat in Industrie und Gewerbe eine erfreuliche Höhe erreicht. Die innerbetriebliche Altstoffverwertungsmöglichkeit ist branchen- und regionsspezifisch sehr unterschiedlich und soll durch Umsetzung branchenspezifischer Konzeptionen intensiviert werden.

Maßnahme	Durchführende
Intensivierung der Beratung der Betriebe unter aktiver Mitarbeit der Interessensvertretungen durch das Amt der Landesregierung (ÖKOPROFIT, ERFA-Gruppen, branchenweise Informationsveranstaltungen).	Land, WK, IV
Zusammenarbeit zwischen Interessensvertretungen und dem Land bei der Umsetzung von Branchenkonzepten.	Land, WK, IV
Nutzung von Synergieeffekten bei der Umsetzung von Branchenkonzepten	Land, WK, IV
Umstellung auf ressourcen- und rohstoffschonende Produktion im Rahmen der Anpassung an den Stand der Technik oder im Rahmen von Betriebserweiterungen	Land, WK, IV
Einführung der Stoffbewirtschaftung mit optimiertem Materialeinsatz	Land, WK, IV

15.3 Empfehlungen zu gefährlichen Abfällen aus Industrie und Gewerbe

Gefährliche Abfälle und Altöle aus Industrie und Gewerbe werden in den entsprechenden Betrieben getrennt erfasst und über befugte Unternehmen gesammelt und der Beseitigung zugeführt. Teilweise werden die gefährlichen Abfälle/Altöle innerbetrieblich bereits einer Wiederaufbereitung zugeführt, teilweise in geeigneten Anlagen im Land chemisch-physikalisch behandelt bzw. teilweise außerhalb von Vorarlberg einer thermischen oder sonstigen Behandlung zugeführt. Jedenfalls ist aus ökonomischen Gründen für die thermische Behandlung gefährlicher Abfälle/Altöle für Vorarlberg in jedem Fall eine Kooperationslösung mit bestehenden Anlagen im In- und Ausland beizubehalten.

Maßnahme	Durchführende
Intensivierung der Betriebsberatung und Umsetzung von Branchenkonzepten	WK, IV, Land
Bestmögliche Optimierung der innerbetrieblichen Behandlungs- und Wiederaufbereitungsmöglichkeiten	WK, IV AWi-Untern
Suche nach Kooperationen mit geeigneten Anlagen im In- oder Ausland durch befugte Unternehmen auf privatwirtschaftlicher Basis	WK, IV, AWi-Untern
Intensivierung einer Stoffbewirtschaftung unter Berücksichtigung einer optimierten Materialeffizienz	WK, IV, AWi-Untern

15.4 Empfehlungen im Bereich Transport

Für den Fall, dass für „Papier“, „Glas“, „Metalle“ andere – weniger zentral gelegene – Entleerorte für die Sammelware als Götzis gewählt werden, wird den Verantwortlichen (Gemeinden bzw. Umweltverband, ARO, AGR, ARGEV) empfohlen, Umladestationen einzurichten.⁴⁰ Dort soll die Sammelware von den Sammelfahrzeugen auf leistungsfähige Transportmittel umgeladen werden. Primär sollte die Verladung auf die Bahn erfolgen, im Falle der Nutzung von LKW soll die Nutzlast von LKW-Zügen möglichst ausgelastet werden und sollen möglichst emissionsarme LKW eingesetzt werden.

Leichtverpackungen werden zum Abfallwirtschaftszentrum Lustenau gebracht. Zur Sicherung möglichst gut ausgelasteter LKW wird eine Zwischenlagerung betrieben. Von dort fahren nur volle LKW nach Lustenau. Es wird empfohlen, auch für diese Transporte die Anlieferbedingungen der Hubert Häusle GmbH anzuwenden und für die Transporte LKW-Züge einzusetzen.⁴¹

Restabfälle aus dem Gewerbe sollten möglichst mit LKW-Zügen bzw. nach Fertigstellung eines Bahnanschlusses per Bahn zum Abfallwirtschaftszentrum Lustenau angeliefert werden.

Straßenkehricht und Sandfanginhalte werden auf den Bauhöfen der Gemeinden entleert und dort gelagert. Die Lagerung erfolgt so lange, bis sich die Menge von ganzen LKW-Fuhren gesammelt hat.

⁴⁰ Der Forderung Einrichtung von Umladestationen bzw. die Forderung nach kurzen Transportwegen kann auch derart nachgekommen werden, als in Ausschreibungen die Transportdistanzen und die Emissionsklassen der eingesetzten Fahrzeuge bzw. auch der Bahn als Bewertungskriterium herangezogen werden.

⁴¹ Fa. Häusle wendet zur Minimierung des lokalen Verkehrsaufkommens Anlieferbedingungen an, gemäß welcher Anlieferungen von außerhalb des direkten Einzugsgebietes nur ausschließlich mittels LKW-Zügen zu erfolgen haben. Darin wird ausgeführt:

- „Kleinanlieferer von außerhalb des direkten Einzugsbereichs der Hubert Häusle GmbH werden zurückgewiesen. Das betrifft sowohl private als auch gewerbliche Kleinanlieferer“
- Übernahme von Restabfall aus den Umladestationen nur in Großraumfahrzeugen (Sattelaufleger) oder in Hängerzügen mit zwei Containern. Es werden bei beauftragten Transporteuren (Frächtern) von den Umladestationen keine LKW's ohne Hänger angenommen.

Es wird empfohlen, darauf zu achten, dass die Nutzlast der LKW möglichst ausgeschöpft wird und – so weit möglich – LKW-Züge eingesetzt werden.

Für den Transport von biogenen Abfällen aus der Systemabfuhr wird empfohlen, Untersuchungen anzustellen, mit dem Ziel, Optimierungen der Gesamtbelastung hinsichtlich der wirtschaftlichen und der umweltrelevanten Aspekte zu erarbeiten.

Die in der Vergärungsanlage des AWIZ Lustenau erforderliche Menge an Strukturmaterial soll aus verkehrstechnischer Sicht möglichst aus dem räumlichen Umfeld von Lustenau angeliefert werden.

15.5 Weitere Empfehlungen

- **Verbesserung der Transparenz des ARA-Systems**

Von Sammel- und Verwertungssystemen für Verpackungsabfälle aus dem haushaltsnahen Bereich sollen wichtige Daten für die Vertragspartner transparent sein, insbesondere die Marktmengen, die lizenzierten Mengen sowie gegebenenfalls die Maßnahmen, die zur einer Steigerung der Teilnahmequoten dienen. Erhöhte Transparenz im Bereich der wirtschaftlichen Gebarung (Verhältnis zwischen Lizenzentgelten und Ausgaben für Sammlung und Verwertung) könnte den Forderungen des Effizienzprinzips nachkommen und das Schutzgut *Sachwerte* (die Kosten) positiv beeinflussen.

- **Optimierung der Sammlung von Restabfällen und Altstoffen**

Die Abfallsammlung stellt einen wichtigen Teil der Vorarlberger Abfallwirtschaft mit relevanten Umweltauswirkungen und Kosten dar. Es ist zu erwarten, dass im Sammelbereich Möglichkeiten zur Verringerung von Umweltauswirkungen und Kosten bestehen. Optimierungspotentiale sollen ausgelotet und ausgeschöpft werden.

Es sollen Alternativen zur Optimierung der Sammlung von Restabfällen (Systemabfuhr sowie Industrie/Gewerbe) und Altstoffen (Systemabfuhr) hinsichtlich Verkehrsentslastung, Kosten, Erfassungsquote, erarbeitet und unter Berücksichtigung eines guten Kundenservice und hoher Akzeptanz beim Bürger bewertet werden.

- **Optimierung von Gasmotoren**

Mit einer Optimierung der Gasmotoren für die Verwertung von Biogas und von Deponiegas könnte der Ausstoß an Stickoxiden verringert werden.

Eine verstärkte Eigenüberwachung durch Betreiber wird angestrebt.

- **Ein möglichst hoher Anteil an Abfällen/Altstoffen soll die Kriterien/Grenzwerte für die (direkte) Verwertung erfüllen.**

Produkte sollen derart gestaltet sein, dass sie nach Gebrauch in eine direkte stoffliche Verwertung gebracht werden können.

Produktionsabfälle sollten – soweit es ökologisch und ökonomisch sinnvoll ist - am Ort des Anfalls so sortenrein erfasst werden, damit sie die Kriterien einer direkten Verwertungsmöglichkeit erfüllen.

- **Abfälle aus Gebieten außerhalb Vorarlbergs**

Abfälle, die außerhalb Vorarlbergs anfallen und zur Behandlung nach Vorarlberg transportiert werden, sollen möglichst per Bahn angeliefert werden. Ist dies nicht möglich, sind emissionsarme LKW einzusetzen, wobei die Nutzlast von LKW-Zügen möglichst auszuschöpfen ist und Leerfahrten vermieden werden sollen.

- **Produzentenverantwortung für Medikamente**

Hersteller von Medikamenten sollen verpflichtet werden, für die Sammlung und Beseitigung nicht eingenommener Medikamente Sorge zu tragen. Die derzeit freiwillig von Apotheken durchgeführte Rücknahme ist an die Bedingung geknüpft, dass die Beseitigung der zurückgenommenen Medikamente von der öffentlichen Hand finanziert wird. Diese Kosten sollen von den Produzenten übernommen werden.

- **Berücksichtigung des Landschaftsbildes bei der Genehmigung zu Gelände-
anpassungen landwirtschaftlicher Flächen**

Bei Geländeanpassungen von Flächen im Rahmen von „Agrarverbesserungsmaßnahmen“ wird das Landschaftsbild verändert. Auswirkungen auf das veränderte Landschaftsbild sowie auf Veränderungen durch eine geänderte landwirtschaftliche Nutzung auf die Vegetation sind bei den Genehmigungen dieser Maßnahmen entsprechend zu berücksichtigen.

16 Monitoring zum Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan

Gemäß Artikel 10 der SUP-Richtlinie werden die erheblichen Auswirkungen der Umsetzung des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes auf die Umwelt einem Monitoring unterzogen. Damit können u. a. frühzeitig unvorhergesehene negative Auswirkungen ermittelt und im Bedarfsfall geeignete Abhilfemaßnahmen ergriffen werden. Für diese Tätigkeit wird ein Monitoring-Team eingesetzt. Die Federführung wird vom Amt der Vorarlberger Landesregierung, Abteilung Abfallwirtschaft (Vle) wahrgenommen. Weitere Mitglieder sind die Naturschutzanwaltschaft, die Umweltschutzabteilung und der Umweltverband.

Das Monitoring wird mit Hilfe einer Monitoring-Checkliste durchgeführt. Dabei werden z. B. folgende Fragen beantwortet:

- Wurden die Abfallvermeidungsmaßnahmen umgesetzt (verbale Beschreibung der Maßnahmen)?
- Wie haben sich die Abfallmengen entwickelt (tabellarische Gegenüberstellung mit den Prognosen aus dem Vorarlberger AWP)?
- Wie sind die tatsächlichen Behandlungswege und -mengen?
- Sind die vorgesehenen Transportumstellungen erfolgt?
- Wie ist der Umsetzungsstand des Vorarlberger AWP?
- Gibt es neue erprobte technologische Entwicklungen, die zu einer Nachjustierung des Vorarlberger AWP führen sollen?
- Gibt es neue politische, rechtliche oder wirtschaftliche Rahmenbedingungen, die zu einer Nachjustierung des Vorarlberger AWP führen sollen?

Das Monitoringteam kann weitere Checklistenfragen ergänzen.

Ergebnis des Monitorings ist ein Monitoringbericht, der Verbesserungsvorschläge und Hinweise zu deren Umsetzung enthält.

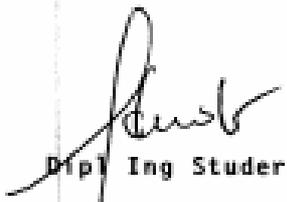
Der 1. Monitoringbericht wird drei Jahre nach Beschluss des Vorarlberger AWP vorliegen. Der 2. Monitoringbericht wird im Zuge der nächsten Fortschreibung des Vorarlberger AWP, also 5 Jahre nach Beschluss des Vorarlberger AWP, erstellt.

Die Monitoringberichte werden dem SUP-Team präsentiert.

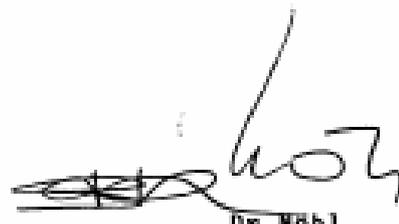
17 Positionen der SUP-Teammitglieder zum Vorarlberger AWP und zur SUP

Zustimmung zum Ergebnis der Strategischen Umweltprüfung
zur 2. Fortschreibung des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes

Bregenz, am 1. Februar 2006


Dipl. Ing. Studer


Betr. oec. Koschier


Ing. Steuerer

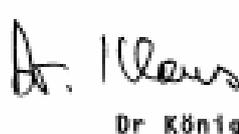

Dr. Möbl


Dipl. Ing. Dr. Eberhard

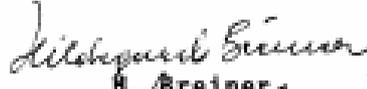

Dipl. Ing. Matt


Ing. Feldmann


Dr. Bösch


Dr. Klaus


Dr. König

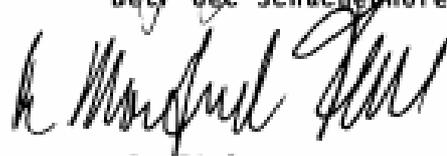

H. Brejner

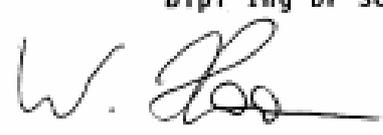

H. Böhler


Betr. oec. Schacherhofer


Dr. Bechter


Dipl. Ing. Dr. Scherer


Dr. Fiel


Ing. Hauer


Dipl. Ing. Lins

17.1 Amt der Vorarlberger Landesregierung, Abt. Umweltschutz – Lufthygiene, Hr. Matt

"Das für die SUP gewählte Bewertungsschema kann in Anbetracht der komplexen Voraussetzungen nur als grober Raster bezeichnet werden. Neben der im Detail diskussionswürdigen Punktevergabe (++, +, - und --) ist in diesem Zusammenhang insbesondere die Vorgabe der „gleichrangigen Wertung von Umwelt-, Wirtschaftlichkeits- und Sozialkriterien“ zu nennen. Diese Vorgabe hat zur Folge, dass die für eine Entscheidung letztlich zweifellos auch wichtigen Wirtschaftlichkeits- und Sozialkriterien in einem Umweltbericht doch eher überproportional vertreten sind.

Als weiterer wichtiger Punkt ist anzuführen, dass der lufthygienische Bewertung im Wesentlichen nur die Emissionsmengen der Leitschadstoffe Feinstaub (PM 10) und NO_x zu Grunde gelegt wurden. Aus der Sicht des lokalen Immissionsschutzes ergibt sich daraus, dass die durch die Vorarlberger Abfallwirtschaft ins Ausland verlagerten Emissionen (zB Müllverbrennung in der Schweiz) zu streng und die in Vorarlberg gegebenen bzw geplanten Aktivitäten zu großzügig bewertet werden. Als weitere Einschränkung kommt hinzu, dass gewisse, nicht generell vernachlässigbare Emissionen (zB NMVOC, Dioxine, Schwermetalle...) aus Gründen der Vereinfachung nicht in die Bewertung einbezogen wurden.

Trotz der hier kurz skizzierten Einschränkungen kann das Gesamtergebnis der SUP auch aus der Sicht eines Gutachters, der durchwegs zu einer Bewertung aller relevanter Aspekte verpflichtet ist, als akzeptabel eingestuft werden. Durch die zusätzliche Berücksichtigung der aus Gründen der Vereinfachung weggelassenen Kriterien ergibt sich nämlich – soweit bei überschlagsmäßiger Sichtung absehbar – keine Änderung der wichtigsten Schlussfolgerungen."

17.2 Landwirtschaftskammer, Hr. Bechter

"Aus Sicht der Land- und Forstwirtschaft ist der vorliegende Entwurf zum Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan schlüssig und nimmt Rücksicht auf die regionalen Gegebenheiten. Gerne übernimmt die Landwirtschaftskammer, die ihr im Rahmen der Verwertung biogener Abfälle bzw. Klärschlamm zugeordneten Dienstleistungen, soweit der gesetzliche Rahmen das zulässt und die wirtschaftliche Effizienz gegeben ist. Die Umsetzungsschritte ersuchen wir in enger Kooperation mit der bäuerlichen Vertretung zu planen und vorzubereiten. Wir danken für die konstruktive Zusammenarbeit im Prozess zur Entwicklung der 2. Fortschreibung des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes."

17.3 Wirtschaftskammer – Umweltpolitische Abteilung, Hr. Fiel

"Viele der vorgeschlagenen Maßnahmen können nur durch eine Partnerschaft zwischen Land, Umweltverband und Wirtschaft gelöst werden. Auf dieses Miteinander ist hinzuwirken."

„Leider wurde der Untersuchungsrahmen unserer Meinung nach zu eng angesehen, da es sinnvoll gewesen wäre, auch die Sammlung mit einzubeziehen.“

17.4 Wirtschaftskammer – Fachgruppe Abfallwirtschaft, Hr. Schachenhofer

"Der Versuch mit möglichst allen vom Thema Betroffenen einen Konsens zu finden ist auf jeden Fall gut und sinnvoll. Ob wir das in diesem Bereich erreicht haben hängt nicht zuletzt von dem immer wieder diskutierten und schlussendlich festgelegten Untersuchungsrahmen ab. Ich weiß, dass ich mich hier wiederhole aber einige erklärende Aussagen müssen getroffen werden, auch wenn sie leider nur im Anhang des Umwelt- und Erläuterungsberichtes zu finden sein werden und nicht im eigentlichen Abfallwirtschaftsplan.

Hauptkritikpunkt meinerseits ist der gewählte Untersuchungsrahmen. Leider war es nicht möglich einen der größten Emittenten im Abfallwirtschaftsbereich, nämlich den Sammelverkehr zu berücksichtigen. Leider habe ich diesen Kompromiss geduldet weil versprochen war dass während des Prozesses die Studien des Verbandes und der Abfallwirtschaftsabteilung auch noch behandelt werden. Dies war ja nicht der Fall. Weiters wurde auf Grund des engen Untersuchungsrahmens der ökologische Nutzen von Recyclingprodukten nicht berücksichtigt. In den derzeit stattfindenden Diskussionen über Abfallwirtschaft und den damit verbundenen Belastungen hätte eine fundierte Aussage über die positiven ökologischen Auswirkungen einer modernen Recyclingwirtschaft gut getan. Interessanterweise werden diese Inhalte nun in dem durchzuführenden UVP-Verfahren für die in unserer Studie notwendige Splittinganlage genauestens dargestellt. Dass dieselben involvierten Behörden je nach Verfahren den Rahmen unterschiedlich abstecken führt nur zu zusätzlichen Verwirrungen und Missverständnissen.

Weiterer Kritikpunkt ist meines Erachtens die nur sehr indirekte Vertretung des hauptbetroffenen Bürgers. Die Wünsche oder der Nutzen für diesen sind in keiner Weise abgefragt worden. Ich bin sicher wir hätten den einen oder anderen Lösungsansatz gefunden.

Maßgeblich wird nun sein, wie wir das unter diese Rahmenbedingungen wahrscheinliche Suboptimum nun gemeinsam umsetzen werden. Die Zukunft wird es weisen."

18 Weitere Stellungnahmen zum Entwurf des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes und zum Umwelt- und Erläuterungsbericht

Zum Entwurf des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes und zum Umwelt- und Erläuterungsbericht wurden Stellungnahmen der breiten Öffentlichkeit eingeholt. Dazu wurden die beiden Berichte beim Amt der Vorarlberger Landesregierung und bei den Bezirkshauptmannschaften von 23.5.2006 bis 23.6.2006 lang zur allgemeinen Einsicht aufgelegt (gemäß §5 V-AWG). Diese Stellungnahmerunde wurde in verschiedenen Medien angekündigt:

- auf der SUP-Homepage der Abteilung Abfallwirtschaft (Vle) unter www.vorarlberg.at/abfallwirtschaftsplan (Berichte zum Download angeboten)
- bei einer Pressekonferenz des Landesrats Egger am 19.5.2006
- in der Vorarlberger Landeskorrespondenz VLK-Sondertext Nr. 107 vom 19.5.2006
- in der Zeitung Vorarlberger Nachrichten vom 20.5.2006
- in einem Fernsehbeitrag in "Vorarlberg Heute" am 19.5.2006
- in einer Kundmachung im Amtsblatt für das Land Vorarlberg vom 27.5.2006.

Alle Interessierten waren eingeladen, Stellungnahmen abzugeben. Im Speziellen wurden die im Vorarlberger Landtag vertretenen politischen Parteien, die Nachbarländer Tirol, Baden-Württemberg, Bayern, Fürstentum Liechtenstein, Kanton St. Gallen (grenzüberschreitende Konsultationen gemäß Artikel 7 der SUP-Richtlinie) sowie das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft während der Auflagefrist um Stellungnahmen ersucht.

Die eingelangten Stellungnahmen wurden vom SUP-Team im Rahmen eines Workshops diskutiert und sind so in das Ergebnis eingeflossen.

19 Beziehung des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes zu anderen relevanten Plänen und Programmen

Die folgenden Pläne bzw. Programme stehen in Beziehung zu Auswirkungen des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes und wurden im Rahmen des SUP-Prozesses berücksichtigt:

- Klärschlammkonzept 1996
- Bericht der Arbeitsgruppe Landwirtschaft/Gewässerschutz der Internationalen Bodenseekonferenz, IBK: Maßnahmenplan Landwirtschaft Gewässerschutz für den Bodenseeraum, 1999
- Die Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung, Wien 2002
- Konzept für die landwirtschaftliche Sautrankverwertung in Vorarlberg samt Effizienzkontrolle 2003
- Natur und Umwelt in Vorarlberg, Analysen - Ziele - Visionen, 2003
- Jahresberichte über die Abwasserreinigungsanlagen in Vorarlberg, 2002, 2003, 2004
- Technisch-betriebswirtschaftliche Grundlagen zur Kalkulation von Entsorgungstarifen, 2004
- Konzept zur Verwertung und Entsorgung Biogener Abfälle in Vorarlberg, 2004
- Harmonisierung der kommunalen Abfallgebühren in Vorarlberg, 2005
- Abfallwirtschaftsprojekt FUTURE in den Gemeinden Bregenz und Hard, 2005
- Logistikkonzept Abfallwirtschaft Vorarlberg am Beispiel Häusle (Studie zur Transportsituation im Bereich des Abfallwirtschaftszentrums Königswiesen in Lustenau), 2005
- Logistikkonzept Abfallwirtschaft Vorarlberg am Beispiel Häusle
- Studie zur Entsorgungskonzeption für nicht gefährliche Siedlungsabfälle in Vorarlberg. Diese umfasst:
 - Vorschlag einer Transportlogistik für Vorarlberg
 - Plausibilitätsprüfung zur Studie zur Transportsituation der Fa. Häusle
- Entwurf zum Bundesabfallwirtschaftsplan 2006, Stand März 2006

20 Geforderte Inhalte des Umweltberichts gemäß SUP-Richtlinie und ihre Berücksichtigung im vorliegenden Bericht

In der folgenden Aufstellung wird angeführt, wo die in Anhang I der SUP-Richtlinie für einen Umweltbericht geforderten Informationen zu finden sind.

a) (1) Kurzdarstellung des Inhalts und (2) der wichtigsten Ziele des Plans oder Programms sowie (3) der Beziehung zu anderen relevanten Plänen und Programmen

(1) Teil 2 - *Umwelt und Erläuterungsbericht*

Abschnitt 12 *Zusammenstellung der Maßnahmenblöcke zum Optimal-Szenario*

sowie ausführlich in Teil 3 – Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan

(2) Teil 2 – *Umwelt und Erläuterungsbericht*,

Abschnitt 6 *Grundsätze, Prinzipien und Ziele des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes*

(3) Teil 2 – *Umwelt und Erläuterungsbericht*,

Abschnitt 19 *Beziehung des Vorarlberger Abfallwirtschaftsplanes zu anderen relevanten Plänen und Programmen*

b) (1) Relevante Aspekte des derzeitigen Umweltzustands und (2) dessen voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Plans oder Programms

c) Umweltmerkmale der Gebiete, die voraussichtlich erheblich beeinflusst werden

d) Derzeitige für den Plan oder das Programm relevante Umweltprobleme unter besonderer Berücksichtigung der Probleme, die sich auf Gebiete mit einer speziellen Umweltrelevanz beziehen, wie etwa die gemäß den Richtlinien 79/409/EWG und 92/43/EWG ausgewiesenen Gebiete

b(1), c, d Teil 1 - *Ist-Stand 2004/05 und Grobbewertung des Ist-Standes*,

Abschnitt 5 *Umweltzustand, Umweltmerkmale und Umweltprobleme*

Abschnitt 8 *Grobbewertung des Ist-Zustandes*

b(2) Teil 2 – *Umwelt und Erläuterungsbericht*,

Abschnitt 11 *Entwicklung und Bewertung von Maßnahmenblöcken*

Abschnitt 12 *Zusammenstellung der Maßnahmenblöcke zum Optimal-Szenario*

e) (1) Auf internationaler oder gemeinschaftlicher Ebene oder auf Ebene der Mitgliedstaaten festgelegte Ziele des Umweltschutzes, die für den Plan oder das Programm von Bedeutung sind, und (2) die Art, wie diese Ziele und alle Umwelterwägungen bei der Ausarbeitung des Plans oder Programms berücksichtigt wurden

(1) Teil 2 – *Umwelt und Erläuterungsbericht*,
Abschnitt 6 Grundsätze, Prinzipien und Ziele des Vorarlberger
Abfallwirtschaftsplanes sowie deren Berücksichtigung

(2) Abschnitt 6.2 Art der Berücksichtigung der Ziele und der damit verbundenen
Umwelterwägungen

f) Voraussichtliche erhebliche Umweltauswirkungen⁴², einschließlich der Auswirkungen auf Aspekte wie die biologische Vielfalt, die Bevölkerung, die Gesundheit des Menschen, Fauna, Flora, Boden, Wasser, Luft, Klimatische Faktoren, Sachwerte, das kulturelle Erbe einschließlich der architektonisch wertvollen Bauten und der archäologischen Schätze, die Landschaft und die Wechselbeziehung zwischen den genannten Faktoren

Teil 2 – *Umwelt und Erläuterungsbericht*,
Abschnitt 11 Entwicklung und Bewertung von Maßnahmenblöcken
Abschnitt 12 Zusammenstellung der Maßnahmenblöcke zum Optimal-Szenario
Abschnitt 14 Zusammenfassende Beschreibung der Auswirkungen des Vorarlberger
Abfallwirtschaftsplanes

g) Maßnahmen, die geplant sind, um erhebliche negative Umweltauswirkungen aufgrund der Durchführung des Plans oder Programms zu verhindern, zu verringern oder soweit wie möglich auszugleichen

Teil 2 – *Umwelt und Erläuterungsbericht*,
Abschnitt 14.3 Kompensationsmaßnahmen

h) (1) Kurzdarstellung der Gründe für die Wahl der geprüften Alternativen und (2) eine Beschreibung, wie die Umweltprüfung vorgenommen wurde, einschließlich (3) etwaiger Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der erforderlichen Informationen

(1) Teil 2 – *Umwelt und Erläuterungsbericht*,
Abschnitt 11 Entwicklung und Bewertung von Maßnahmenblöcken

(2) Teil 2 – *Umwelt und Erläuterungsbericht*,
Abschnitt 3 Vorgangsweise sowie Abschnitt 10 Methodik der Bewertung von
Szenarien zum Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan

(3) Teil 2 – *Umwelt und Erläuterungsbericht*,
Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der erforderlichen Informationen sind
nicht aufgetreten

⁴² Einschließlich sekundärer, kumulativer, synergetischer, kurz-, mittel- und langfristiger, ständiger und vorübergehender, positiver und negativer Auswirkungen

i) Eine Beschreibung der geplanten Maßnahmen zur Überwachung gemäß Artikel 10

Teil 2 – *Umwelt und Erläuterungsbericht,*

Abschnitt 16 Monitoring zum Vorarlberger Abfallwirtschaftsplan

j) Eine nichttechnische Zusammenfassung der oben beschriebenen Informationen

Teil 2 – *Umwelt und Erläuterungsbericht,*

Abschnitt 2.1 Nichttechnische Zusammenfassung

Literatur

- Amt der Vorarlberger Landesregierung (Hrsg.): Abfallwirtschaftsdaten Vorarlberg 2004
- Amt der Vorarlberger Landesregierung (Hrsg.): Vorarlberger Abfallwirtschaftskonzept
1. Fortschreibung, 1999
- Amt der Vorarlberger Landesregierung, Landespressestelle: EU - Wasserrahmenrichtlinie als
Chance - Bund soll Vorarlberger Förderpraxis übernehmen, Pressekonferenz, 19.
Mai 2005
- Amt der Vorarlberger Landesregierung (Hrsg.): ECONUM Unternehmensberatung:
Entsorgungskonzeption für nicht gefährliche Siedlungsabfälle in Vorarlberg, 2006
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (Hrsg.): Abfallwirtschaft Hausmüll in Bayern
Bilanzen 2003, Augsburg 2004
- Bericht der Arbeitsgruppe Landwirtschaft/Gewässerschutz der Internationalen Bodensee-
konferenz, IBK: Maßnahmenplan Landwirtschaft Gewässerschutz für den
Bodenseeraum, 1999
- Beschluss Nr. 1600/2002/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Juli
2002 über das sechste Umweltaktionsprogramm der Europäischen Gemeinschaft
ABI L 242/1 vom 10.09.2002
- Büchl Consult GmbH: Verwertung und Beseitigung von nicht besonders überwachungs-
bedürftigen Gewerbeabfällen aus Bayern, Studie im Auftrag des Bayerischen
Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz, München,
Oktober 2004
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.):
Bauwerk Österreich, Wien 2003
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.): Die
Österreichische Strategie zur Nachhaltigen Entwicklung, Wien 2002
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.):
Entwurf zum Bundesabfallwirtschaftsplan 2006, Stand März 2006
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Umweltbundesamt
(Hrsg.): Umweltziele im Alpenraum und Ansätze zu einem Monitoring durch
Indikatoren, Ergebnisse der Arbeitsgruppe „Bergspezifische Umweltqualitätsziele“
der Alpenkonvention, Berlin 2002
- Effizienzkontrolle des Konzeptes für die landwirtschaftliche Sautrankverwertung in
Vorarlberg, Bregenz 2003
- Europäische Kommission: Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische Parla-
ment, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der
Regionen: Weiterentwicklung der nachhaltigen Ressourcennutzung: Eine
thematische Strategie für Abfallvermeidung und -recycling, Brüssel, 26. Dezember
2005
- Europäische Kommission: Mitteilung der Kommission an den Rat, das Europäische
Parlament, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den
Ausschuss der Regionen: Weiterentwicklung der nachhaltigen Ressourcennutzung:
Eine thematische Strategie für Abfallvermeidung und -recycling, Brüssel, 26.
Dezember 2005

- Europäischer Rat (Göteborg), Schlussfolgerungen des Vorsitzes, SN 200/1/01 REV 1, 15. und 16. Juni 2001
- European Commission, DG Regional Policy (Hrsg.): Guide to cost-benefit analysis of investment projects, 1998
- European Commission, European IPPC-Bureau (Hrsg.): Integrated Pollution Prevention Control, Reference Document on the Best Available Technique for Waste Incineration, Sevilla, Juli 2005
- Holcim AG (Hrsg.): Nachhaltigkeitsbericht der Holcim (Schweiz) AG 2002 – 2004
- Hubert Häusle GmbH: Anlieferbedingungen der Hubert Häusle GmbH
- INFRAS: Handbuch Emissionsfaktoren des Straßenverkehrs: Online-Version HBEFA 2.1, Feb. 2004, <http://www.hbefa.net/Tools/DE/MainSite.asp>
- Ingenieurgesellschaft Witzenhausen: Vorarlberger Umweltverband (Hrsg.): Vorarlberger Systemmüllanalysen 2001
- Irgang G.: Schlussbericht 1. Teil Abfallwirtschaftsprojekt 11/03-11/04 FUTURE
- Kanton St. Gallen (Hrsg.): Abfallbericht 2003
- Kanton St. Gallen (Hrsg.): Richtplan SG, Teil Kehrichtverbrennungsanlagen, Januar 2003
http://www.sg.ch/home/bauen__raum___umwelt/raumentwicklung/richtplanung/versorgung_entsorgung.Par.0007.File.tmp/Kehrichtverbrennungsanlagen.pdf
- Kogler, G.: Stellungnahme zur Evaluierung der Futurestudie, 2006
- Landes-Rechnungshof Vorarlberg: Prüfbericht über ausgewählte Themenbereiche der Abfallwirtschaft in Vorarlberg, Juni 2005
- Landeswasserbauamt: Abwasserreinigungsanlagen in Vorarlberg, Jahresbericht 2004
- Landeswasserbauamt: Abwasserreinigungsanlagen in Vorarlberg, Jahresbericht 2003
- Landeswasserbauamt: Abwasserreinigungsanlagen in Vorarlberg, Jahresbericht 2002
- Lebensministerium (Hrsg.): Abfallwirtschaftskonzept Leitfaden zur Erstellung
- Österreichische Vereinigung für Agrarwissenschaftliche Forschung ÖVAF: Effizienzkontrolle des Konzeptes für die landwirtschaftliche Sautrankverwertung in Vorarlberg, im Auftrag des Amtes der Vorarlberg. LReg., Bregenz 1999
- Protokoll zur Durchführung der Alpenkonvention von 1991 im Bereich Bodenschutz, Protokoll „Bodenschutz“, Bled 1998
- Quantum GmbH: Harmonisierung der kommunalen Abfallgebühren in Vorarlberg, Studie im Auftrag des Amtes der Vorarlberger LReg, Bregenz 2004
- Rat der Europäischen Union: Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über Abfälle, 26. Dezember 2005
- Salzmann Ingenieurbüro GmbH: Vorarlberger Restmüllanalysen 2000, im Auftrag des Amtes der Vorarlberger. LReg., Bregenz 2000
- Stadt Wien, MA48: Gesamtheitliche Darstellung der Wirtschaftlichkeit einer Küchentonnen-Sammlung in Wien, 2004 unveröffentlichter Bericht
- Statistik Austria (Hrsg.): Statistisches Jahrbuch 2005
- Übereinkommen zum Schutz der Alpen (Alpenkonvention), BGBl. 477/1995

Umweltbundesamt, Grundlagen für eine Technische Anleitung zur mechanisch-biologischen Vorbehandlung von Abfällen – Zusammenfassung, Wien 1998

Umweltinstitut des Landes Vorarlberg: Luftgüte in Vorarlberg, Luftgütemessnetz, Jahresbericht 2004 (Bericht UI-03/2005)

Umweltverband, Amt der Vorarlberger Landesregierung: Evaluierungsstudie zum Pilotprojekt FUTURE, Dornbirn 2006

Vorarlberger Naturschutzrat: Natur und Umwelt in Vorarlberg, Analysen – Ziele – Visionen, Dornbirn 2003

Zweckverband Abfallverwertung Bazenheid (Hrsg.): Geschäftsbericht 2004

Notizen

Notizen



Vorarlberg
unser Land