



Amt der Tiroler Landesregierung

Umweltschutz / Abfallwirtschaft

Standorterhebung für Abfallbehandlungsanlagen im Bundesland Tirol, Nordtirol

Untersuchungsbericht

Dezember 2000

INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG	1
1. AUFGABENSTELLUNG	12
2. GRUNDLAGEN	13
3. RESTABFALLAUFKOMMEN.....	14
4. ART DER BETRACHTETEN ABFALLBEHANDLUNGSANLAGEN.....	17
4.1 Mechanisch-Biologische Restabfallbehandlungsanlagen (MBA).....	17
4.2 Thermische Restabfallbehandlungsanlagen TRABA (MVA)	21
4.3 Betriebswirtschaftliche Anlagengrösse	23
4.3.1 Betriebswirtschaftliche Anlagengrösse einer MBA.....	23
4.3.2 Betriebswirtschaftliche Anlagengrösse einer MVA.....	23
5. ANFORDERUNG AN DIE STANDORTE FÜR ABFALLBEHANDLUNGSANLAGEN	26
5.1 Anforderungen an Standorte für Mechanisch-Biologische Abfallbehandlungsanlagen MBA	26
5.2 Anforderungen an Standorte für Thermische Restabfallbehandlungsanlagen MVA	26
6. SUCHE VON POTENTIELLEN STANDORTEN	28
6.1 Potentielle Standorte in Westtirol	28
6.2 Potentielle Standorte im Zentralraum Innsbruck	29
6.3 Potentielle Standorte im östlichen Untersuchungsraum von Nordtirol	30
7. DARSTELLUNG DER POTENTIELLEN STANDORTE.....	34
7.1 MBA - Standorte	35
7.1.1 Bestehende MBA - Standorte	35
7.1.2 Potentielle MBA - Standorte	36
7.2 Potentielle MVA - Standorte	41
8. ENERGIENUTZUNG BEI POTENTIELLEN STANDORTEN FÜR THERMISCHE RESTABFALLBEHANDLUNG.....	45
9. INFRASTRUKTUR, SIEDLUNGSUMGEBUNG UND VERKEHRERSCHLIESSUNG.....	48
9.1 Beurteilung der MBA-Standorte.....	48
9.2 Beurteilung der MVA-Standorte.....	50

10.	TRANSPORTLOGISTIK	52
10.1	Restabfallmengen.....	52
10.2	Transportart	52
10.3	Bahntransport mit Abrollcontainer (ACTS)	53
10.4	Transportlogistik für die thermischen Restabfallbehandlung Kundl	54
10.5	Transportkosten.....	56
11.	UMWELTEINFLÜSSE	57
11.1	Umwelteinflüsse durch Mechanisch-Biologische Abfallbehandlung (MBA).....	57
11.1.1	Schadstoffemissionen in Luft.....	58
11.1.2	Schadstoffemissionen im Wasser	58
11.1.3	Geruchsemissionen.....	58
11.1.4	Lärmemissionen	58
11.2	Umwelteinflüsse durch die Thermische Restabfallbehandlung (MVA)	59
11.2.1	Schadstoffemissionen in Luft.....	59
11.2.2	Schadstoffemissionen im Wasser	62
11.2.3	Geruchsemissionen.....	63
11.2.4	Lärmemissionen	63
11.2.5	Energiepotential des Restabfalls und Substitution Primärenergie	63
11.2.6	Schonung von Deponievolumen.....	65
12.	GEGÜBERSTELLUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	67
12.1	Untersuchungsergebnisse MBA-Standorte	67
12.2	Untersuchungsergebnisse MVA-Standorte	67 68
12.3	Gegenüberstellung der Abfallbehandlungsmöglichkeiten	69
12.3.1	Kombinierte Abfallbehandlung - MBA → MVA	69
12.3.2	Nur thermische Abfallbehandlung - MVA.....	69

ANHANG

Anhang 1 : Deponieabfallaufkommen 1998

Anhang 2 : Bilder über MBA Standorte

2.1 : MBA-Standort Kufstein

2.2 : Potentieller MBA-Standort Rossau (Innsbruck)

2.3 : Potentieller MBA-Standort Hall in Tirol

2.4 : Potentieller MBA-Standort Pill

Anhang 3 : Bilder über MVA-Standorte

3.1 : Potentieller MVA-Standort Kufstein

3.2 : Potentieller MVA-Standort Kundl

ZUSAMMENFASSUNG

Aufgabenstellung, Grundlagen

Das Amt der Tiroler Landesregierung, Umweltschutz/Abfallwirtschaft, Innsbruck erteilte Ende Juni 2000 der ECOLING AG, Zürich den Auftrag zur Bearbeitung einer Standorterhebung für Abfallbehandlungsanlagen in Nordtirol.

Diese Erhebung soll mögliche Standorte aufzeigen für

- Mechanisch-Biologische Behandlungsanlagen (MBA) als Vorbehandlung für eine Thermische Restabfallverwertung
- Thermische Restabfallbehandlungsanlagen (MVA)

Ziel der Tiroler Landesregierung ist es, gemäss dem Abfallwirtschaftsgesetz, auf der Grundlage dieser Standorterhebung die geeigneten Standorte für die zukünftige Abfallbehandlung festzulegen und das Abfallwirtschaftskonzept Tirol entsprechend fortzuschreiben.

Grundlagen für diese Standorterhebung sind

- das Abfallaufkommen von 1998 bei den Deponien in Tirol,
- die Interessen der Abfallwirtschafts- und Abfallbeseitigungsverbände,
- Industriebetriebe als mögliche Wärmeabnehmer von einer MVA
- sowie die bestehende MBA in Kufstein und die Studie "Thermische Restabfallbehandlung Kundl" vom November 1998.

Restabfallaufkommen, Arten der betrachteten Abfallbehandlungsanlagen

Das Deponieabfallaufkommen von 1998 mit total ca. 166'200 Tonnen kann wie folgt dargestellt werden:

- | | | |
|---|---|--------------|
| • Westtirol (Bezirke Reutte, Imst und Landeck) | ➔ | ca. 20'500 t |
| • Zentralraum Innsbruck (Innsbruck Stadt und die Bezirke Innsbruck-Land und Schwaz) | ➔ | ca. 90'600 t |
| • Östlicher Untersuchungsraum (Bezirke Kufstein und Kitzbühel) | ➔ | ca. 55'100 t |

Die Abfallmengen vom Bezirk Lienz mit der Deponie Lavant sind in den aufgeführten Mengen nicht einbezogen. Wegen der geographischen Lage wird für diesen Bezirk eine unabhängige Lösung erarbeitet.

Aus den detaillierten Abfallerhebungsblättern (1998) mit den Abfallmengen nach Abfallarten kann eine mögliche Behandlungszuordnung wie folgt abgeleitet werden (Gesamtmenge 166'200 t):

- Abfälle für direkte Deponie-Ablagerung → ca. 3'200 t
- Abfälle für Bauschutt-Aufbereitung → ca. 1'700 t
- Abfälle für reine biologische Behandlung → ca. 1'500 t
- Abfälle für mögliche Mechanisch-Biologische Behandlung
mit nachfolgender thermischer Verwertung → ca. 94'200 t
- Abfälle für reine "Thermische Restabfallbehandlung" → ca. 65'600 t

Gemäss § 9 des Abfallwirtschaftsgesetzes hat das Land Tirol für die Errichtung und den Betrieb der nach dem Abfallwirtschaftskonzept erforderlichen öffentlichen Behandlungsanlagen, Deponien und Zwischenlager für die getrennt zu sammelnden Abfälle zu sorgen.

Für die Beurteilung der möglichen Standorte werden nachfolgende Arten von Behandlungsanlagen in Betracht gezogen:

- MBA Gruppe 1: Massenreduktion von Hausmüll durch biogen unterstützte Trocknung und Abtrennung der Störstoffe
- MBA Gruppe 2: Massenreduktion von Hausmüll und betrieblichen Abfällen durch Auftrennen in Stoffströme mit unterschiedlichen Eigenschaften; eine ablagerungsfähige (inerte), eine biologisch und eine thermisch behandelbare Fraktion
- MBA Gruppe 3: Mechanisch-Biologische Aufbereitung des Abfalls als Ersatzbrennstoff zur thermischen Verwertung
- MVA : Technologie Rostfeuerung
oder Wirbelschichtfeuerung

Betriebswirtschaftliche Anlagengrösse, Anforderungen an Standorte für Abfallbehandlungsanlagen

Die Wirtschaftlichkeit einer MBA ist abhängig von den nachfolgenden Behandlungskosten, d. h. den Kosten für die thermische Behandlung der heizwertreichen Fraktion sowie den Deponiekosten für die heizwertarme Fraktion.

Ist die Menge der heizwertreichen Fraktion aus einer MBA im Verhältnis zur Kapazität der thermischen Behandlungsanlage gering (z.B. < 20%), so ist der Einfluss auf eine Kostenänderung bei der MVA, wegen höherem Heizwert, ebenfalls gering. Ist die durch eine MBA vorbehandelte Menge (Restfraktion) gegenüber der Auslegungskapazität der MVA gross (z.B. > 60%), so erwirkt der höhere Heizwert bei der MVA direkt höhere Behandlungskosten pro t Abfall. Wenn die Kosteneinsparungen bei der thermischen Behandlung, mit den gegebenen Abfallmengen, grösser sind als der Aufwand für die Vorbehandlung, so ist die Wirtschaftlichkeit gegeben.

Bei einer MVA wird ein massgebender Anteil der Investitionskosten und Betriebskosten durch die Anforderungen an die Rauchgasreinigung bestimmt. Bei kleineren Anlagen kann dieser Anteil bis zu 60% betragen, insbesondere weil die Grösse der Rauchgasreinigung durch die Feuerungsleistung bestimmt ist.

Die Kosten müssen durch den Behandlungspreis des eingebrachten Abfalls und die Energieerlöse aus Strom und Wärme gedeckt werden. Im allgemeinen gibt es volkswirtschaftlich für den Bürger eine Schmerzgrenze für den noch zumutbaren Behandlungspreis pro Tonne Abfall. Je nach Konzeption der Anlage wird eine vertretbare minimale Anlagengrösse bei einer Verbrennungskapazität zwischen 50'000 t/a und 70'000 t/a liegen.

Allgemeine Standortanforderungen an Abfallbehandlungsanlagen sind:

- Die Siedlungsumgebung; der Standort soll nicht unmittelbar in oder neben einem Wohngebiet sein.
- Die Verkehrserschliessung; der Standort soll eine möglichst gute und belastbare Erschliessung über die Strasse haben, ggf. ist auch eine Bahnererschliessung von wirtschaftlichem und ökologischem Nutzen.

Zusätzliche Anforderungen für MBA-Standorte sind:

- Das Restabfalleinzugsgebiet; der Standort soll möglichst kurze resp. optimale Transportwege innerhalb des Einzugsgebietes aufweisen.
- Das Restabfallaufkommen im Einzugsgebiet; die zur Behandlung gesicherten Restabfallmengen müssen eine Mindestkapazität (Anlagengrösse) für tragbare Betriebskosten aufweisen.

Zusätzliche Anforderungen für MVA-Standorte sind:

- Unmittelbare Wärmeabnahme in der Form von Dampf oder Heisswasser, möglichst für ganzjährige industrielle Nutzung.
- Die Restabfallmengen; eine Mindestmenge (Bruttowärmeleistung) muss für den Betrieb am Standort sichergestellt sein, damit die verhältnismässig hohen Kosten, insbesondere für die geforderte Rauchgasreinigung, zu einem tragbaren Gesamtbehandlungspreis führen.

Suche und Darstellung der potentiellen Standorte

Das Ergebnis über potentielle **Standorte in Westtirol** stützt sich auf Gespräche mit dem ABV-Westtirol, den Stadtwerken Imst sowie mit der Textildruck Imst GmbH als möglicher Wärmeabnehmer von einer MVA.

Beim Standort der stillgelegten Deponie Roppen I bietet sich, in Ergänzung zur neuen Biovergärungs- und Kompostierungsanlage, die Möglichkeit für den Bau und Betrieb einer MBA zur Behandlung des Hausmülls für den ABV-Westtirol. Die mögliche gemeinsame Betriebsführung der beiden Anlagen verbessert die Voraussetzungen für die Wirtschaftlichkeit.

Obschon durch die Stadtwerke Imst keine Fernwärme realisiert wird, besteht in Imst die Möglichkeit für eine regionale MVA mit einer Kapazität von ca. 65'000 t Abfall pro Jahr. Hauptwärmeabnehmer wäre die Textildruck Imst GmbH. Der potentielle MVA-Standort liegt nordwestlich der Industriezone.

Für potentielle **Standorte im Zentralraum Innsbruck** stehen aufgrund der Gesprächsergebnisse mit den Innsbrucker Kommunalbetriebe (IKB) AG und der Abfallwirtschaft Tirol Mitte Ges.m.b.H. drei MBA-Standorte zur Wahl:

- Innsbruck-Standort Rossau
- Standort Hall - Gewerbegebiet
- Standort Pill - beim Recyclinghof

Von diesen 3 Standorten bietet der Standort Hall bessere Voraussetzungen gegenüber den beiden anderen Standorte.

Für eine mögliche regionale MVA ist der Standort Wattens gegeben, mit der Papierfabrik Wattens GmbH als Hauptwärmeabnehmer. Entsprechend der geforderten Wärmeleistung könnte eine MVA mit einer Kapazität von ca. 80'000 - 100'000 t/a realisiert werden.

Im **östlichen Untersuchungsraum** liegt der bestehende MBA-Standort Kufstein. Für einen weiteren MBA-Standort bei der Deponie Jochberg ist bereits eine Beantragung durch den AWV Grossache Süd beabsichtigt.

Das bestehende Fernwärmenetz der Stadtwerke Kufstein bietet die Möglichkeit für eine Wärmeabgabe durch eine MVA mit Standort Kufstein. Der Standort liegt im Süden gegenüber der Autobahnausfahrt Süd in der Nähe des Heizwerkes. Wegen dem geringen Wärmeverbrauch in den Sommermonaten sollte nur eine Verbrennungskapazität von ca. 66'000 t/a vorgesehen werden, damit wird ein entsprechend besserer Wärmenutzungsgrad erreicht. Mit dieser Verbrennungskapazität könnte diese MVA die Abfälle der Bezirke Kufstein und Kitzbühel thermisch behandeln.

Die Biochemie GmbH Kundl hat ein Wärmebedarf im Jahresmittel von ca. 40 MW (57 t Dampf pro Stunde), Maximallast von ca. 72 MW. Dieser MVA-Standort in Kundl neben der Biochemie, bietet die Voraussetzungen zur thermischen Behandlung der gesamten Abfallmenge von Nordtirol (ca. 160'000 t/a).

Energienutzung, Infrastruktur, Siedlungsumgebung

Der Vergleich der Energienutzung bei den potentiellen 4 MVA-Standorten ist in nachfolgender Tabelle dargestellt:

Vergleich der Wärmeabgabe durch die MVA

Standort	Imst	Wattens	Kundl	Kufstein
Wärmeabnehmer	Textildruck Imst GmbH	Papierfabrik Ges.mbH	Biochemie GmbH	Stadtwerke Fernwärme
Energieerzeugung				
Max. Wärmeleistung in MW (Auslegung), t Dampf/h	ca. 14 MW 20 t/h	ca. 21 MW 30 t/h	43 MW 60 t/h	15 MW
Erforderliche Feuerungs- leistung in MW	25,5 MW	38 MW	63 MW	26 MW
Heizwert Restabfall MJ/kg	10,6 MJ/kg	10,6 MJ/kg	10,6 MJ/kg	10,6 MJ/kg
Verbrennungsleistung in t Restabfall pro Stunde	8,66 t/h	12,9 t/h	21,4 t/h	8,8 t/h
Verbrennungskapazität in t/a bei 7'500 h/a	65'000 t/a	98'000 t/a	160'000 t/a	66'000 t/a
Brutto- Energieverwertung aus Abfall in GWh / a (Verbrennung)	191 GWh/a	285 GWh/a	472 GWh/a	195 GWh/a
Energienutzung Wärme				
Mittlere Wärmeleistung in MW	ca. 8 MW	ca. 12 MW	ca.40 MW	ca. 6 MW
Mittlere Energienutzung in GWh / a (Wärmeabgabe)	60 GWh/a	90 GWh/a	300 GWh/a	45 GWh/a
Wärmenutzungsgrad in % von der Abfallverbrennung	31,5%	31,5%	63,5%	23 %
Mögliche Wärmeerlöse				
Erwarteter spez.Wärmeerlös in ATS / MWh	200 ATS/MWh	200 ATS/MWh	160 ATS/MWh	280 ATS/MWh
Erwarteter Wärmeerlös in ATS pro t Restabfall	185 ATS/t	185 ATS/t	300 ATS/t	190 ATS/t

Durch die Anwendung der Kraft-Wärme-Kopplung zur Energienutzung mittels einer Entnahme-Kondensationsturbine kann bei der dargestellten Wärmeabgabe zusätzlich nachfolgende Stromerzeugung erwartet werden:

Vergleich der möglichen Stromerzeugung durch die MVA

Standort	Imst	Wattens	Kundl	Kufstein
Wärmeabnehmer	Textildruck Imst GmbH	Papierfabrik Ges.mBH	Biochemie GmbH	Stadtwerke Fernwärme
Energieerzeugung MVA				
Mittlere Wärmeleistung an Wärmeabnehmer	ca. 8 MW	ca. 12 MW	ca.40 MW	ca. 6 MW
Elektrische Leistung, Abgabe Generator, bei mittl. Wärme	ca. 4,2 MW	ca. 6 MW	ca. 6,1 MW	ca.4,2 MW
Elektrische Stromeigen- bedarfsleistung, Betrieb MVA	ca. 1,1 MW	ca. 1,6 MW	ca. 2,7 MW	ca. 1,2 MW
Strom-Überschussleistung an das Netz	ca.3,1 MW	ca. 4,4 MW	ca.3,4 MW	ca.3 MW
Erwartete Energieabgabe in GWh pro Jahr (7'500 h/a)	ca.23,2 GWh/a	ca. 33 GWh/a	ca. 25,5 GWh/a	ca. 22,5 GWh/a

Die MBA-Standorte Roppen, Hall in Tirol, Pill, Kufstein und Jochberg geben keinen Anlass zu Bedenken in Bezug auf die Infrastruktur. Bezüglich der Siedlungsumgebung sind die Standorte Roppen und Hall grundsätzlich, die Standorte Pill, Kufstein und Jochberg jedoch besser geeignet. Demgegenüber liegt der MBA-Standort Rossau unmittelbar in der Nähe eines Naherholungszentrums (Freizeitanlage), welches durch den Betrieb einer MBA, insbesondere der Zu- und Wegfahrt der LKW stark beeinträchtigt werden könnte.

Ferner weisen der Standort Rossau unmittelbar und der Standort Pill angrenzend an das Grundstück Altlasten auf. Diese Umstände sind in einem möglichen Projekt zu berücksichtigen.

Der MVA-Standort Wattens ist je nach der verfügbaren Grundstücksfläche bezüglich Infrastruktur und Siedlungsumgebung näher zu prüfen. Demgegenüber geben die Standorte Imst, Kundl und Kufstein keinen direkten Anlass zu Bedenken für den Betrieb einer MVA.

Verkehrerschiessung, Transportlogistik

Die Verkehrerschiessung über die bestehenden Strassen zu den MVA-Standorten Rossau und Pill ist ungenügend. Eine Bahnerschiessung ist für diese Standorte nicht möglich. Der MBA-Standort Hall in Tirol bietet eine gute Zufahrt über die Strasse sowie eine direkte Verlademöglichkeit auf die Bahn. Die beiden MBA-Standorte Kufstein und Jochberg verfügen über eine gute Erschiessung mit den bestehenden Strassen.

Die drei MVA-Standorte Imst, Wattens und Kufstein haben für eine mögliche regionale thermische Abfallbehandlung eine gute Strassenverkehrerschiessung.

Der MVA-Standort Kundl hat mit dem Industriegleisanschluss der Biochemie die Möglichkeit für Bahntransport. Für eine zentrale thermische Abfallbehandlung in Kundl wurde für ganz Nordtirol eine Transportlogistik ausgearbeitet und der "Rail Cargo Austria" zur Stellungnahme vorgelegt. Bis zu 75% der gesamten Abfallmenge könnten per Bahn angeliefert werden. Entsprechend dem vorgelegten Konzept liegen die Transportkosten durch die ÖBB zwischen ATS 80 - 110 pro t Abfall.

Umwelteinflüsse, Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse

Die Umwelteinflüsse durch Abfallbehandlungsanlagen bestehen im Wesentlichen in den Emissionen.

Für MBA werden die zulässigen Emissionen durch die "Technische Anleitung für den Bau und Betrieb Mechanisch-Biologische Abfallbehandlung" (TA-MBA) geregelt, z.Z. in Bearbeitung durch das Umweltbundesamt in Wien.

Für den Bau und Betrieb einer Thermischen Restabfallbehandlungsanlage sind die gesetzlichen Vorgaben für die zulässigen Emissionen klar festgelegt mit

- dem Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen (LRG-K)
- der Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen (LRV-K)
- sowie den zulässigen Emissionen von Luftschadstoffen nach dem Stand der Technik (§ 77 Abs. 3 GwO)

In Ergänzung zu den Emissionen sind auch die positiven Umwelteinflüsse zu betrachten, wie z.B.

- "Schonung von Ressourcen und Energie" durch Nutzung des Energiepotentials des Abfalls und Substitution von Primärenergie.
- "Schonung von Deponievolumen" durch Reduktion von Deponiemengen und Inertisierung der Reststoffe aus der Verbrennung.

Die Emissionen in Luft von einer MVA sind den jeweiligen Immissionsbelastungen beim Standort gegenüberzustellen. Die Messwerte der Luftqualitätsüberwachung in Tirol zeigen bei allen MVA-Standorten sehr geringe Schadstoffkonzentrationen, mit Ausnahme der Stickstoffoxide. Im Zentralraum Innsbruck liegen diese Messwerte teilweise über den zulässigen Grenzwerten. Für eine MVA am Standort Wattens wären somit höhere Anforderungen für die Stickstoffoxide als der Grenzwert LRV-K, zu fordern.

Demgegenüber bietet der Standort Kundl gute Voraussetzungen. Durch die hohe Energienutzung, Wärmeabgabe an die Biochemie, ergibt sich eine entsprechende Substitution an Erdgas. Aufgrund der unterschiedlichen Anforderungen für mittlere und grosse Verbrennungsanlagen in der LRV-K, wird die Stickoxidminderung bei der Biochemie grösser als die max. mögliche Schadstofffracht bei der MVA.

Eine **Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse** der MBA-Standorte zeigt für den Zentralraum Innsbruck den MBA-Standort Hall als besser geeignet gegenüber den Standorten Rossau und Pill. Die drei MBA-Standorte Roppen, Kufstein und Jochberg zeigen keine wesentlichen Unterschiede für die vorgeschlagenen Behandlungskapazitäten.

Demgegenüber bestehen wesentliche Unterschiede für die vier MVA-Standorte, insbesondere bei den unterschiedlichen, möglichen Varianten für eine thermische Abfallbehandlung in Tirol:

- 1 MVA in Imst und 1 MVA in Wattens,
- 1 MVA in Wattens und 1 MVA in Kufstein,
- oder 1 MVA in Kundl für ganz Nordtirol

Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse MVA-Standorte

Kriterien	Einheit	MVA-Standorte			
		Imst	Wattens	Kundl	Kufstein
Mögliche Behandlungskapazität	t/Jahr	ca. 65'000	ca. 100'000	> 160'000	ca. 66'000
Einzugsbereich		Regional Westtirol +?	Zentralraum Innsbruck	Nordtirol	Regional Tirol Ost
Erforderlicher Flächenbedarf, 1)	m ²	ca. 22'000	ca. 27'000	ca. 30'000	ca. 22'000
Brutto-Energieverwertung aus Abfall	GWh/a	190	285	470	195
Energienutzung durch Wärmeabgabe	GWh/a	60	90	300	45
Erwarteter Wärmeerlös	ATS/t Abfall	185	185	300	190
Mögliche Erdgas-mengen-Substitution	1000 Nm ³ /a	7'500	11'000	37'000	5'800

1) Flächenbedarf aus Projekten

Die **Abfallbehandlungsmöglichkeiten** sind zu unterscheiden zwischen der Kombination MBA → MVA und nur MVA

Kombination MBA → MVA:

Bei einer regionalen thermischen Abfallbehandlung hat jede zugeordnete MBA einen direkten Einfluss auf die Auslegung der MVA sowie deren Betrieb. Mengenänderungen und Abweichungen im Heizwert gegenüber der Auslegung erwirken eine Veränderung der Behandlungskosten.

Bei einer zentralen MVA in Kundl ist die Art und Grösse einer Vorbehandlung der Abfallmenge vom Zentralraum Innsbruck massgebend für die Auslegung und den Betrieb der MVA Kundl. Die möglichen Vorbehandlungen von Westtirol, Kufstein und Jochberg haben wegen der kleinen Mengen nur einen geringfügigen Einfluss auf die Behandlungskosten in Kundl.

Reine MVA:

Eine zentrale MVA in Kundl ohne Vorbehandlung wird für eine thermische Behandlung die niedrigsten Kosten pro t Abfall aufweisen. Zur Erhöhung der Entsorgungssicherheit könnten bei dieser MVA zwei Verbrennungslinien (z.B. 2 x 80'000 t/a) gebaut werden. Damit würde auch eine dauernde Dampfabgabe an die Biochemie möglich. Der Behandlungspreis wird sich bei zwei Verbrennungslinien um ca. 15% erhöhen gegenüber einer 1-Linien-Anlage. Ferner kann mit einer solchen Konzeption ein ausgeglichener Behandlungspreis für alle Abfallwirtschaftsverbände (AWV) sichergestellt werden.

Werden zwei regionale thermische Abfallbehandlungsanlagen erstellt, so entstehen unterschiedliche Behandlungskosten für die zugeordneten AWV. Nur bei gleicher Betreibergesellschaft für beide MVA zusammen können einerseits die Kosten optimiert und andererseits ein Ausgleich der Behandlungskosten zwischen den zugeordneten AWV geschaffen werden.

1. AUFGABENSTELLUNG

Mit Schreiben vom 30. Juni 2000 erteilte das Amt der Tiroler Landesregierung, Umweltschutz/Abfallwirtschaft, Innsbruck der ECOLING AG, Zürich den Auftrag zur Bearbeitung einer Standorterhebung für Abfallbehandlungsanlagen im Bundesland Tirol für den Einzugsbereich Nordtirol.

Ziel dieser Erhebung ist es, für das Amt der Tiroler Landesregierung die Voraussetzungen zu schaffen, damit die Landesregierung entsprechend dem Tiroler Abfallwirtschaftsgesetz für die zukünftige Restabfallbehandlung die geeigneten Standorte festlegen kann.

Mit dieser Standorterhebung sind im Untersuchungsraum Nordtirol mögliche Standorte aufzuzeigen für

- Mechanisch-Biologische Behandlungsanlagen (MBA) als Vorbehandlung für eine Thermische Restabfallverwertung.
- Thermische Restabfallbehandlungsanlagen (MVA)

Für die Beurteilung der Standorte sind nachfolgende Kriterien Gegenstand dieses Untersuchungsberichtes:

- Abfallmengen (Hausmüll und betriebliche Abfälle)
- Schwerpunkte des Restabfallaufkommens
- betriebswirtschaftliche Anlagengrösse(n) ohne Berücksichtigung der derzeitigen Einzugsbereiche
- Flächenbedarf für die Errichtung der Behandlungsanlage
- Siedlungsstruktur im Umfeld der potentiellen Anlagenflächen
- Energienutzungsmöglichkeit (Wärme und Strom)
- Verkehrserschliessung: Strassenanbindung, Bahntransportmöglichkeiten (Gleisanschluss)
- Transportlogistik: Transportart/-system, Umschlagstationen, Transportentfernung (Kostenvergleich)
- Infrastruktur (technische Erschliessung), Strom, Erdgas, Wasser, Abwasser
- Meteorologie (allgemein), klimatische Verhältnisse, Luft-Immissionsbelastung (Vorbelastung).

2. GRUNDLAGEN

Als Grundlage für die Untersuchung dienen die Abfallerhebungsdaten von 1998, aufgeteilt in die Entsorgungsbereiche mit den zugeordneten Deponien.

Ferner sind die Deponien, welche entsprechend der neuen Deponieverordnung weiter betrieben werden, zu berücksichtigen.

Die Interessen der Abfallwirtschafts- und Abfallbeseitigungsverbände sind als weitere Grundlage für die Standortsuche einzubeziehen. Die wichtigsten Ansprechpartner sind die verantwortlichen Obmänner.

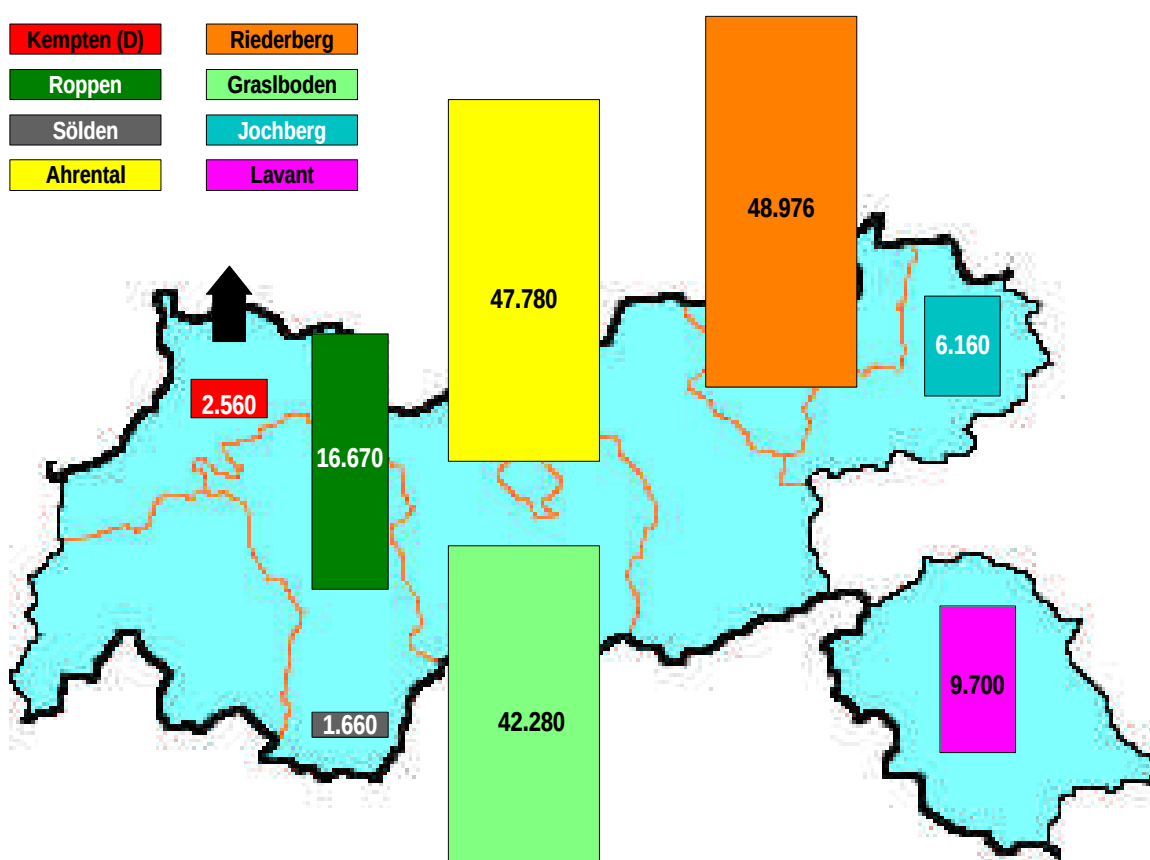
Für eine mögliche Energieabnahme von einer thermischen Restabfallverwertung, insbesondere Wärme, sind grössere, geeignete Industrieunternehmen anzusprechen.

Die bestehende MBA der Fa. Thöni in Kufstein und die Studie "Thermische Restabfallbehandlung Kundl", November 1998, der TIWAG können ebenfalls als Grundlagen einbezogen werden.

3. RESTABFALLAUFKOMMEN

Das Restabfallaufkommen in Tirol ist entsprechend den Abfallerhebungsdaten von 1998 bei den jeweiligen Deponien in der Abbildung 3.1 dargestellt.

Abbildung 3.1: Deponieabfallaufkommen 1998 in Tirol:



In der nachfolgenden Untersuchung der Standorterhebung für Restabfallbehandlungsanlagen werden die Restabfallmengen vom Bezirk Lienz mit der Deponie Lavant nicht einbezogen. Aufgrund der geographischen Lage wird der Bezirk Lienz, unabhängig von Nordtirol, eine eigene Lösung erarbeiten. Der Bezirk Reutte verbringt derzeit seine Restabfallmengen nach Kempten (D). Diese Restabfallmengen werden für die Standortuntersuchung dem Einzugsgebiet Westtirol zugerechnet. Das Untersuchungsgebiet umfasst somit ganz Tirol ohne den Bezirk Lienz.

In den detaillierten Abfallerhebungsblättern jeder Deponie sind die Abfallmengen nach Abfallarten mit den Schlüsselnummern gemäss dem Abfallkatalog ÖNORM S 2100 aufgeführt. Diese Angaben erlauben aufgrund der Hinweise in der ÖNORM S 2100 und der ÖNORM S 2108-1 (Thermische Verwertung und Behandlung von Abfällen) eine mögliche Behandlungszuordnung wie folgt darzustellen:

- Abfälle für direkte Deponie-Ablagerung
- Abfälle für Bauschutt-Aufbereitung
- Abfälle für reine biologische Behandlung (Kompostierung/Vergärung)
- Abfälle für eine mögliche Mechanisch-Biologische Behandlung mit nachfolgender thermischer Verwertung
- Abfälle für eine reine "Thermische Restabfallbehandlung"

Die Ergebnisse über das Deponieabfallaufkommen für die Standorterhebung, mit der möglichen Behandlungszuordnung, sind in der Tabelle Anhang 1 dargestellt.

Die Deponie Graslboden wurde 1999 geschlossen. Der Betreiber, die Abfallwirtschaft Tirol Mitte Ges.m.b.H. (ATM) verbringt die Restabfälle entsprechend der Verordnung zur Deponie Ahrental. Für die Untersuchung der Standorterhebung können somit die Restabfallmengen von den Bezirken Innsbruck Land und Schwaz zusammen mit der Stadt Innsbruck betrachtet werden.

Die dargestellten Restabfallmengen dienen zur Festlegung des zukünftigen Abfallwirtschaftskonzeptes in Tirol. Aus diesem Konzept gehen die entsprechenden Behandlungsanlagen hervor. Für jede Abfallbehandlungsanlage sind für die Kapazitätsauslegung die Abfallarten sowie die konkreten Mengen mit der Projektdefinition festzulegen. Gegebenenfalls sind jetzt nicht aufgeführte Abfälle, welche z. Z. aufgrund derzeitiger Verordnungen einer teuren Verwertung zugeführt werden, für eine thermische Behandlung mit einzubeziehen. Ferner sind zukünftige Mengenänderungen entsprechend den wirtschaftlichen oder strukturellen Änderungen zu berücksichtigen.

Das Tiroler Abfallwirtschaftsgesetz verpflichtet die Gemeinden, eine öffentliche Müllabfuhr einzurichten. Der Gemeinde wird allerdings die Möglichkeit eingeräumt, sich zu diesem Zweck eines privaten Unternehmers oder der

öffentlichen Müllabfuhr einer anderen Gemeinde zu bedienen oder zwecks Besorgung dieser Aufgabe mit anderen Gemeinden einen Gemeindeverband zu bilden.

Wesentliche Aufgabe der öffentlichen Müllabfuhr ist es, den der Abfuhrpflicht unterliegenden Hausmüll - diesen Begriff definiert § 2 Abs. 2 Tiroler Abfallwirtschaftsgesetz - abzuholen und zu jener Behandlungsanlage oder Deponie, in deren Entsorgungsbereich die Gemeinde liegt, zu verbringen. Die Festlegung der Standorte öffentlicher Behandlungsanlagen oder öffentlicher Deponien samt der dazugehörenden Entsorgungsbereichen regelt das Tiroler Abfallwirtschaftskonzept.

Gemäss § 9 hat das Land Tirol für die Errichtung und den Betrieb der nach dem Abfallwirtschaftskonzept erforderlichen öffentlichen Behandlungsanlagen, Deponien und Zwischenlager für die getrennt zu sammelnden Abfälle, zu sorgen.

Sofern das Land Tirol die Entsorgungsanlagen im Sinne des Abs. 1 nicht selbst errichtet und betreibt, hat es die Errichtung und den Betrieb dieser Anlagen durch zivilrechtliche Verträge mit Gemeinden, Gemeindeverbänden oder geeigneten Unternehmen sicherzustellen. In solchen Verträgen sind die Arten der Abfälle, für die die Anlage bestimmt ist, und deren Entsorgungsbereich festzulegen.

Nicht verwertbare betriebliche Abfälle - mit Ausnahme von Inertabfällen und Baurestmassen - haben die Betriebsinhaber selbst, also **nicht die öffentliche Müllabfuhr**, zur öffentlichen Behandlungsanlage oder öffentlichen Deponie des jeweiligen Entsorgungsbereiches abzuführen.

4. ART DER BETRACHTETEN ABFALLBEHANDLUNGSANLAGEN

4.1 Mechanisch-Biologische Restabfallbehandlungsanlagen (MBA).

Der derzeitige Entwicklungsstand von MBA bietet durch die verschiedenen Anlagenersteller/-lieferanten grundlegend verschiedene Verfahrenskonzepte an. Aufgrund der Zielsetzung, thermische Behandlung/Verwertung der Restfraktion resp. der heizwertreichen Fraktion werden für die Standorterhebung drei Gruppen von MBA in Betracht gezogen:

Gruppe 1: MBA vor Thermischer Behandlung/Energetischer Verwertung (TB/EV)

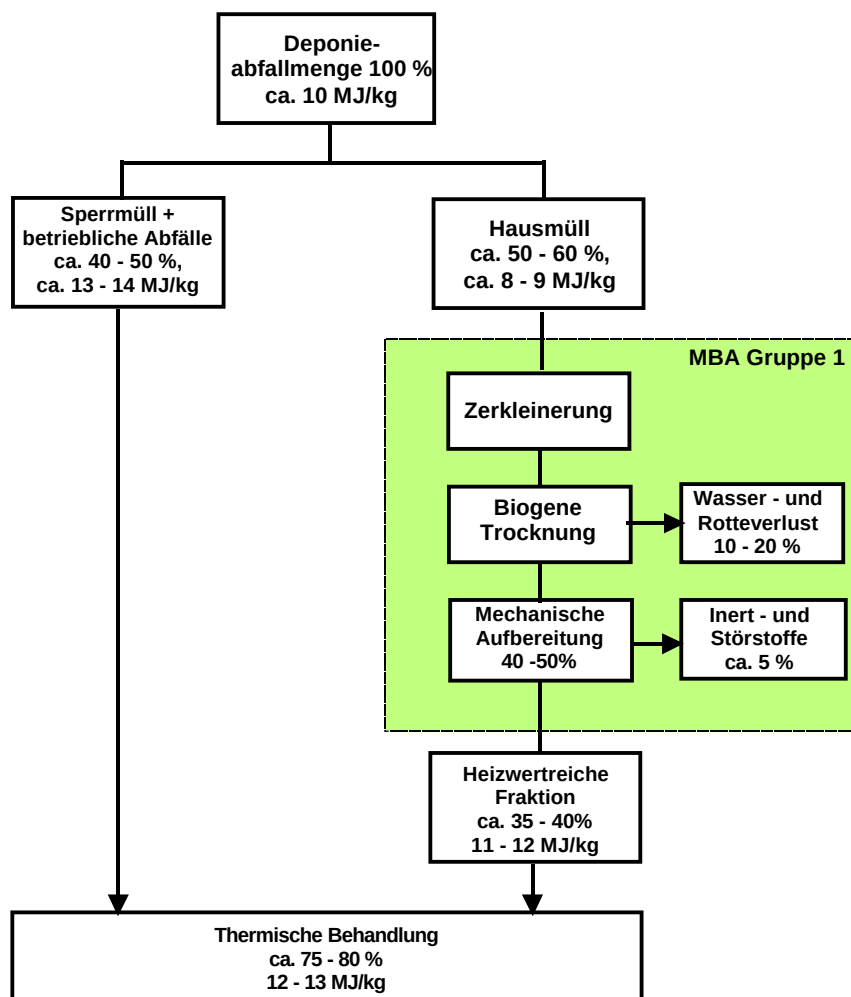
Mechanisch-Biologische Behandlung vor der thermischen Behandlung mit Abtrennung von Teilströmen zur energetischen Verwertung.

Die Ziele dieser Variante liegen in der Verringerung der thermisch zu behandelnden Mengen. Diese Massenreduzierung wird durch eine biogen unterstützte Trocknung bei minimiertem Kohlestoffabbau erreicht. Durch weitergehende mechanische Aufbereitung der getrockneten Abfälle sollen heizwertreiche Restabfälle für die thermische Verwertung erzeugt werden. Zusätzliches Ziel der Trockenstabilisierung der Restabfälle ist die Erlangung von Zwischenlagerfähigkeit. Die Verfahren werden bisher vorrangig bei der Behandlung von Hausmüll (Restabfälle aus Haushalt) eingesetzt.

Sperrmüll und betriebliche Abfälle gelangen bei dieser Variante direkt zur Thermische Behandlung (MVA).

Die zu erwartenden Stoffströme mit einer zugeordneten Heizwert-Abschätzung sind in Abbildung 4.1.1 dargestellt. Als Ausgangsmenge 100% werden die derzeit der Deponie zugeführten Abfälle betrachtet.

Abbildung 4.1.1: MBA vor TB/EV



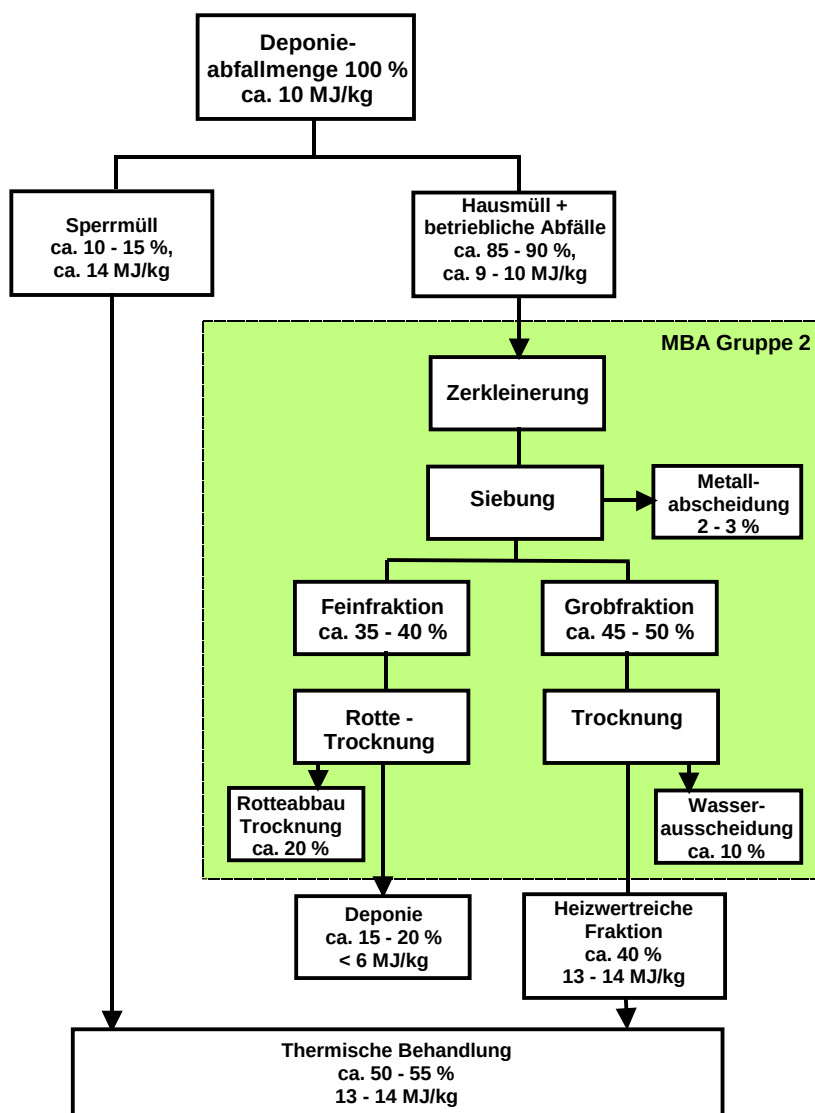
Gruppe 2: MBA vor Deponie und TB/EV

Mechanisch-Biologische Behandlung mit direkter Ablagerung von Rottegut auf Deponie in Kombination mit Verfahren zur energetischen Verwertung resp. thermischen Behandlung von Teilströmen (sog. Splitting).

Ziel dieser Konzeption ist die Auftrennung der Abfälle in Stoffströme mit unterschiedlichen Stoffeigenschaften angepasst an die anschliessenden Behandlungsschritte. Vorgesehen ist dabei die Auftrennung in eine direkte ablageungsfähige (inerte), eine biologisch und eine thermisch behandelbare Fraktion. Die biologische Behandlung erfolgt in diesem Rahmen mit der Zielsetzung einer Minimierung der langfristigen Deponieemissionen durch den weitestgehenden Abbau der organischen Substanz im Restabfall.

Die hier zu erwartenden Stoffströme, gemäss dem Pilotprojekt Kufstein, mit einer zugeordneten Heizwert-Abschätzung sind in Abbildung 4.1.2 dargestellt.

Abbildung 4.1.2: MBA vor Deponie und TB/EV



Gruppe 3: (MBA) MBS und EV

Mechanisch-Biologische Aufbereitung für eine thermische Verwertung.

Ziel dieser Aufbereitung ist die Erzeugung von Ersatzbrennstoff (Stabilat) aus Restabfall (BRAM). Die Qualität dieses Ersatzbrennstoffes soll so sein, dass er entweder zur Mitverbrennung in Zementwerken, Ziegelindustrie oder Kraftwerken

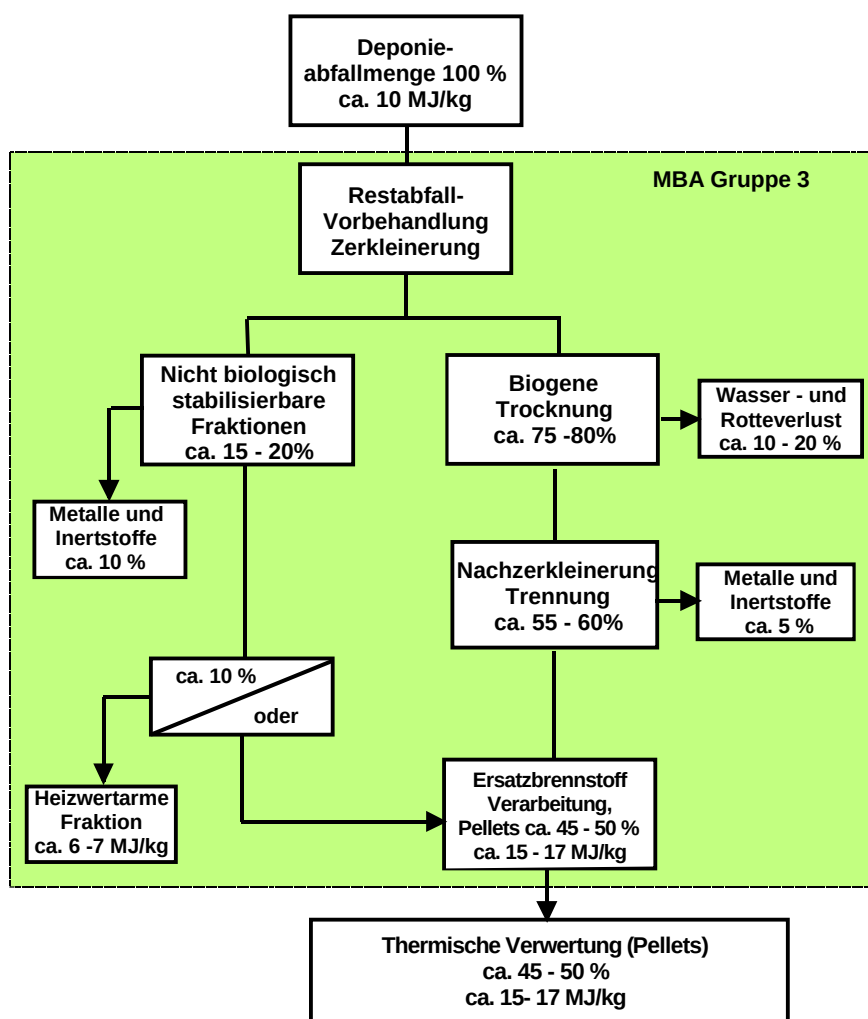
eingesetzt oder in einer dafür speziell konzipierten thermischen Verwertung verbrannt werden kann.

Aufgrund des gegebenen Eingangsstoffes Hausmüll und betriebliche Abfälle sind die anorganischen Inhaltsstoffe des Inputs von zentraler Bedeutung. Hier sind die Elemente Schwefel, Stickstoff und insbesondere Chlor sowie die toxischen Schwermetalle für eine Mitverbrennung zu berücksichtigen.

Damit die gewünschte Qualität für einen Ersatzbrennstoff zur Mitverbrennung erreicht wird, entsteht bei der Aufbereitung möglicherweise eine heizwertarme Restfraktion, welche einer normalen thermischen Restabfallbehandlung zugeführt werden muss oder ggf. einer Deponie zugeführt werden kann, wenn der Heizwert die gesetzlichen Anforderungen erfüllt.

Die möglichen Stoffströme mit einer zugeordneten Heizwert-Abschätzung sind in Abbildung 4.1.3 dargestellt.

Abbildung 4.1.3: (MBA) MBS und EV



4.2 Thermische Restabfallbehandlungsanlagen TRABA (MVA)

Für die Standorterhebung einer Thermischen Restabfallbehandlung werden nur zwei Technologien in Betracht gezogen, welche nach dem heutigen Stand der Technik die meisten Hersteller/Lieferanten mit Referenzen und Erfahrungen aufweisen können.

Allem voran steht hier die Technologie der Rostfeuerung mit den verschiedenen Rostfeuerungssystemen.

Unter der Voraussetzung einer entsprechenden Aufbereitung, Vorbehandlung der Restabfälle, kann auch die Technologie der Wirbelschichtfeuerung eingesetzt werden. Ein sicherer Betrieb mit dieser Technologie bedingt jedoch eine entsprechende Zerkleinerung des Restabfalls und eine möglichst vollständige Metallabscheidung.

Die beiden nachfolgenden Abbildungen zeigen den prinzipiellen Aufbau der beiden Feuerungssysteme mit Dampferzeuger (Kessel) und Rauchgasreinigung.

Abbildung 4.2.1: Prinzipieller Aufbau einer Rostfeuerungs-Anlage mit Kessel und Rauchgasreinigung

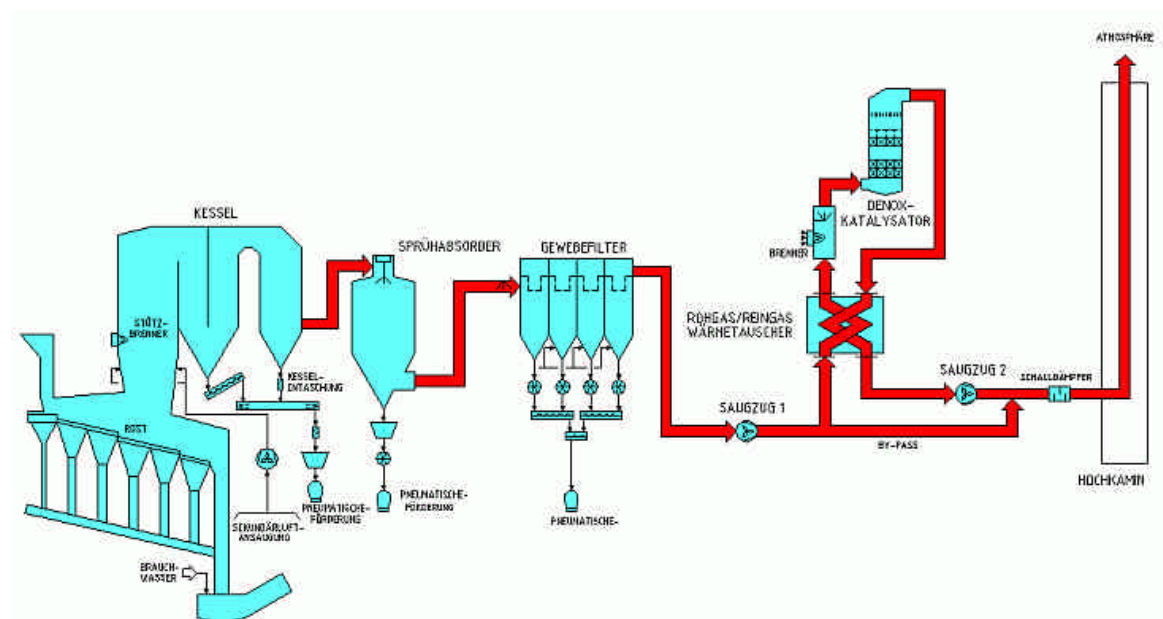
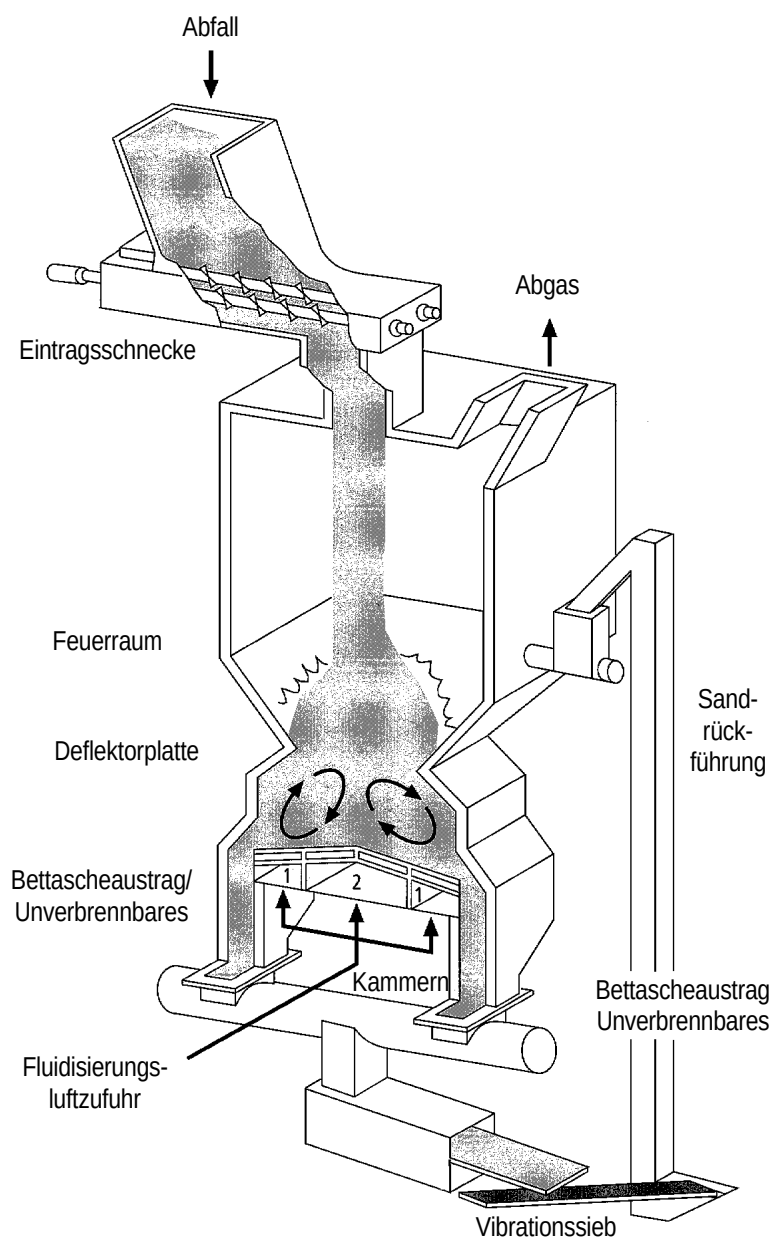


Abbildung 4.2.2: Prinzipieller Aufbau einer rotierenden Wirbelschichtfeuerung



Die Kesselanlage zur Dampferzeugung sowie die Rauchgasreinigungsanlage sind praktisch gleich für beide Verbrennungssysteme. Deren Grösse ist abhängig von der Verbrennungsleistung in der Feuerung. Pro MW Verbrennungsleistung kann ein Abgasvolumenstrom von ca. $2'000 \text{ Nm}^3$ angenommen werden.

4.3 Betriebswirtschaftliche Anlagengrösse

4.3.1 Betriebswirtschaftliche Anlagengrösse einer MBA

Für eine Mechanisch-Biologische Abfallbehandlungsanlage (MBA) kann **keine** allgemeine Aussage über eine betriebswirtschaftliche Anlagengrösse gemacht werden.

Die Wirtschaftlichkeit einer MBA ist abhängig von den nachfolgenden Behandlungskosten, d. h. den Kosten für die thermische Behandlung der heizwertreichen Fraktion sowie den Deponiekosten für die heizwertarme Fraktion.

Ist die Menge der heizwertreichen Fraktion im Verhältnis zur Kapazität der thermischen Behandlungsanlage gering (z.B. < 20%), so ist der Einfluss auf eine Kostenänderung bei der MVA, wegen höherem Heizwert, ebenfalls gering. Eine reduzierte Menge mit höherem Heizwert, als für die MVA zu Grunde gelegt ist, kann möglicherweise zu einer Einsparung der gesamten Behandlungskosten führen.

Ist die durch eine MBA vorbehandelte Menge (Restfraktion) gegenüber der Auslegungskapazität der MVA gross (z.B. > 60%), so erwirkt der höhere Heizwert bei der MVA direkt höhere Behandlungskosten pro t Abfall. Die Gesamtkosten für die thermische Behandlung sind dann unwesentlich geringer als ohne Vorbehandlung. Wenn diese Kosteneinsparung grösser ist als der Aufwand für die Vorbehandlung, so ist die Wirtschaftlichkeit gegeben.

4.3.2 Betriebswirtschaftliche Anlagengrösse einer MVA

Bei der thermischen Restabfallbehandlung gibt es ebenfalls keine allgemeine Aussage über eine betriebswirtschaftliche Anlagengrösse. Die Kosten müssen durch den Behandlungspreis des eingebrachten Abfalls und die Energieerlöse aus Strom und Wärme gedeckt werden. Im allgemeinen gibt es volkswirtschaftlich für den Bürger eine Schmerzgrenze für den noch zumutbaren Behandlungspreis pro Tonne Abfall.

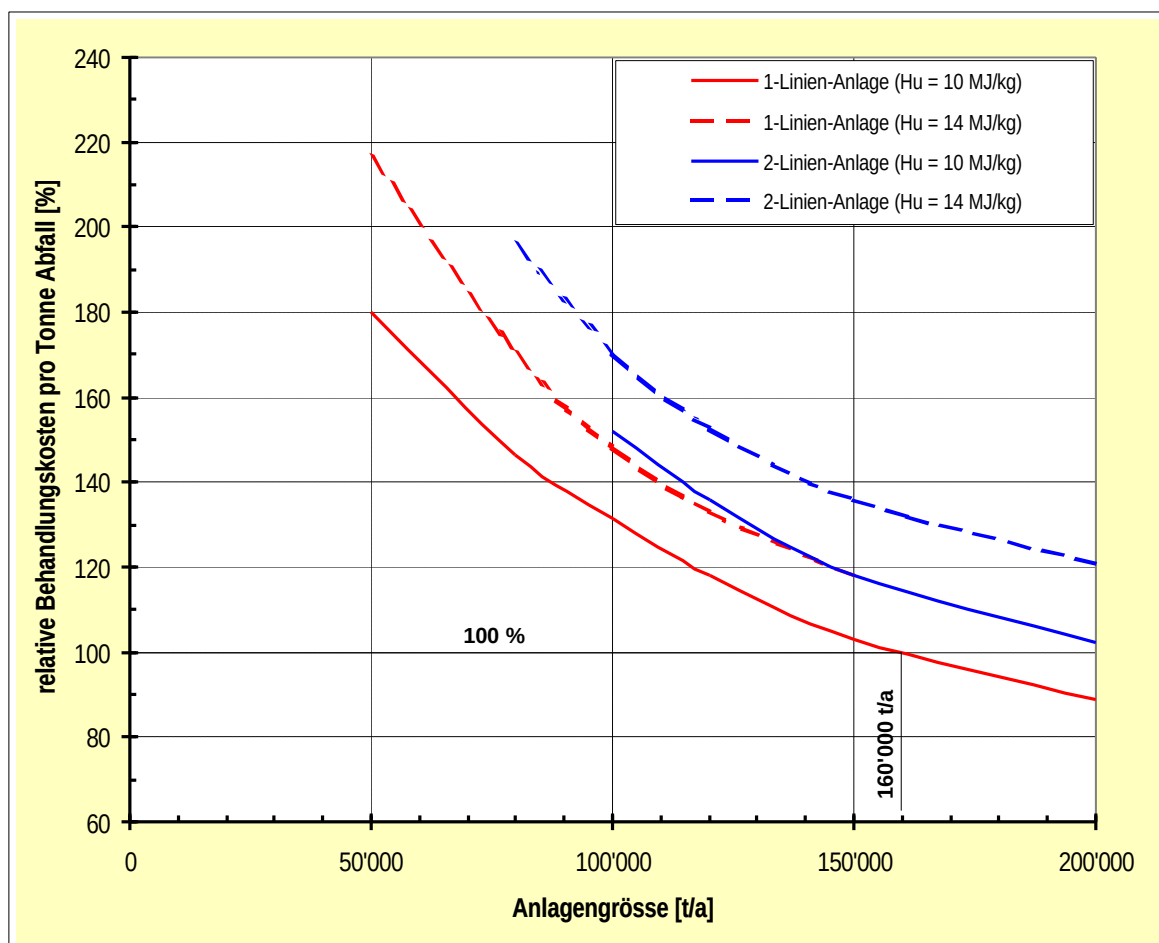
Ein massgebender Anteil der Investitionskosten und Betriebskosten wird durch die Anforderungen an die Rauchgasreinigung bestimmt. Bei kleineren Anlagen

kann dieser Anteil bis zu 60% betragen, insbesondere weil die Grösse der Rauchgasreinigung durch die Feuerungsleistung bestimmt ist.

Zur Veranschaulichung der Abhängigkeiten auf die Behandlungskosten ist das nachfolgende Diagramm gezeichnet. Es zeigt die relativen Behandlungskosten in % pro t Abfall in Abhängigkeit der Anlagengrösse, Behandlungskapazität in t Abfall pro Jahr. Gezeichnet sind die Kurven für eine Rostfeuerungs-Anlage mit

- 1 Verbrennungslinie bei einem Heizwert von 10 MJ/kg (rot)
- 1 Verbrennungslinie bei einem Heizwert von 14 MJ/kg (rot gestrichelt)
- 2 Verbrennungslinie bei einem Heizwert von 10 MJ/kg (blau)
- 2 Verbrennungslinie bei einem Heizwert von 14 MJ/kg (blau gestrichelt)

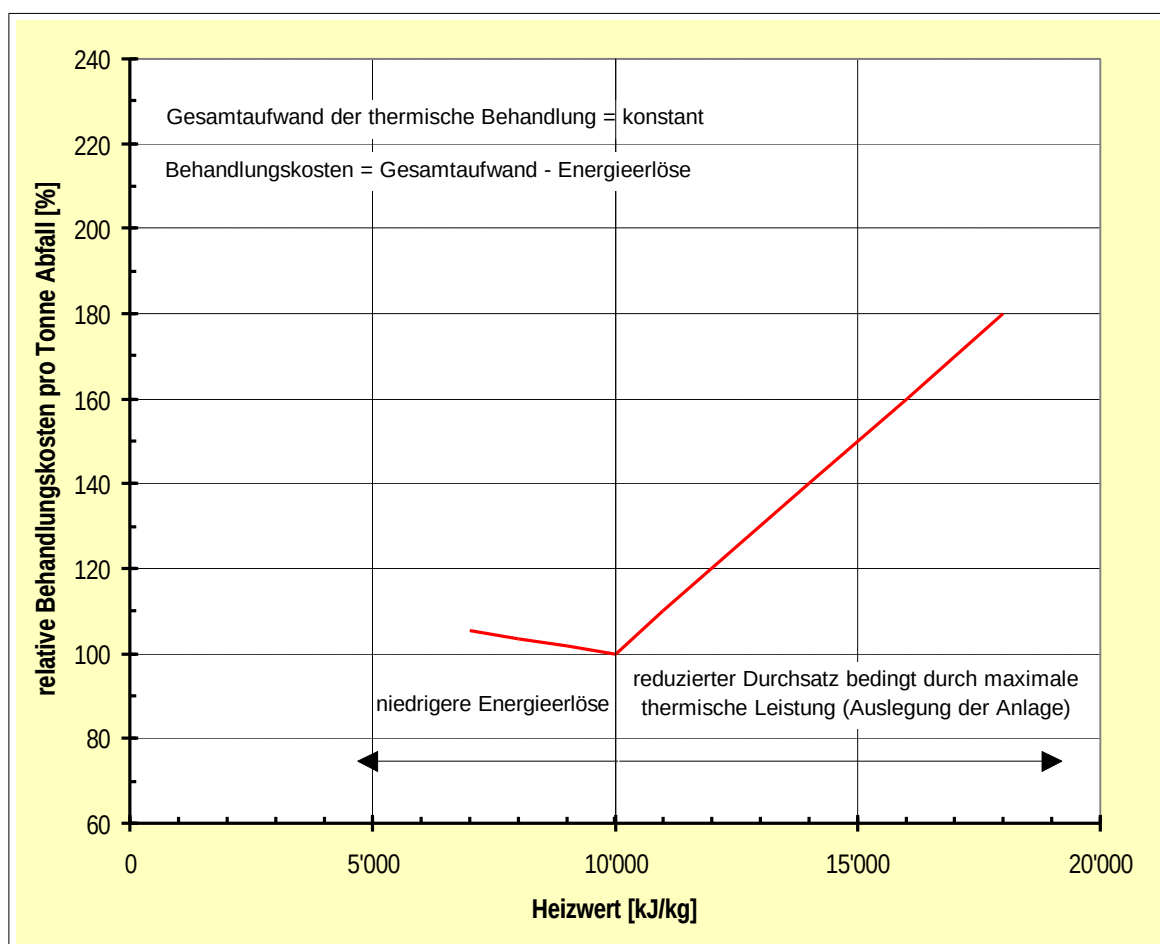
Abbildung 4.3.1: Relative Behandlungskosten pro t Abfall in % zur Anlagengrösse in t Abfall pro Jahr



Als 100% der Behandlungskosten wurde die Auslegung einer thermischen Abfallbehandlung mit einer Verbrennungslinie für eine Kapazität von ca.160'000 t Abfall pro Jahr mit einem Heizwert von ca. 10 MJ/kg gewählt. Diese Werte entsprechen etwa der Abfallmenge in Nordtirol ohne Vorbehandlung.

Der Einfluss des Heizwertes allein auf die Behandlungskosten ist in der zweiten Abbildung 4.3.2 dargestellt. Die Veränderungen sind ebenfalls relativ in %, als 100% wurde ein durchschnittlicher Heizwert von 10 MJ/kg zu Grunde gelegt.

Abbildung 4.3.2: Relative Behandlungskosten pro t Abfall in % zum Heizwert des eingebrachten Abfalls



5. ANFORDERUNG AN DIE STANDORTE FÜR ABFALLBEHANDLUNGSANLAGEN

5.1 Anforderungen an Standorte für Mechanisch-Biologische Abfallbehandlungsanlagen MBA

Von entscheidender Bedeutung für einen Standort für den Bau und Betrieb einer MBA sind:

- Die Siedlungsumgebung; der Standort soll nicht unmittelbar in oder neben einem Wohngebiet sein.
- Die Verkehrserschliessung; der Standort soll eine möglichst gute und belastbare Erschliessung über die Strasse haben.
- Das Restabfalleinzugsgebiet; der Standort soll möglichst kurze resp. optimale Transportwege innerhalb des Einzugsgebietes aufweisen.
- Das Restabfallaufkommen im Einzugsgebiet, die zur Behandlung gesicherten Restabfallmengen müssen eine Mindestkapazität (Anlagengrösse) für tragbare Betriebskosten aufweisen.

5.2 Anforderungen an Standorte für Thermische Restabfallbehandlungsanlagen MVA

Massgebend für einen Standort für den Bau- und Betrieb einer Thermischen Restabfallbehandlung ist die Energienutzung. Bei der heutigen Stromliberalisierung sollte die erzeugte Energie von einer MVA möglichst als Wärme genutzt werden können und somit am Standort eine direkte Substitution von Primärenergie (Erdgas/Öl) aufweisen. Aus Gründen einer unabhängigen Betriebsführung (Verbrennungskapazität/Wärmeleistung) wird zur Energienutzung einer MVA zweckdienlich die Kraft-Wärme-Kopplung eingesetzt.

Durch den Einsatz einer Turbine können einerseits der Stromeigenbedarf gedeckt und andererseits Lastunterschiede zwischen Energieerzeugung und Wärmeverbrauch abgeglichen werden.

Somit ist für einen Standort für den Bau und Betrieb einer MVA von entscheidender Bedeutung:

- Unmittelbare Wärmeabnahme in der Form von Dampf oder Heisswasser, möglichst für ganzjährige industrielle Nutzung.
- Die Siedlungsumgebung; der Standort soll nicht unmittelbar in oder neben einem Wohngebiet sein.
- Die Verkehrserschliessung; der Standort soll eine möglichst gute und belastbare Erschliessung über die Strasse verfügen, ggf. ist auch eine Bahnerschliessung von wirtschaftlichem und ökologischem Nutzen.
- Die Restabfallmengen; eine Mindestmenge (Bruttowärmeleistung) muss für den Betrieb am Standort sichergestellt sein, damit die verhältnismässig hohen Kosten, insbesondere für die geforderte Rauchgasreinigung, zu einem tragbaren Gesamtbehandlungspreis führen.

6. SUCHE VON POTENTIELLEN STANDORTEN

Die Suche von potentiellen Standorten für MBA erfolgte durch persönliche Gespräche mit den Obmännern der Abfallwirtschaftsverbände sowie den Deponiebetreibern. Für mögliche Standorte einer MVA wurden verschiedene Stadtwerke sowie massgebende Industriebetriebe mit grösserem Wärmebedarf als potentielle Wärmeabnehmer angesprochen. Die Ergebnisse dieser Gespräche können wie folgt zusammengefasst werden:

6.1 Potentielle Standorte in Westtirol

Die Restabfallwirtschaft in Westtirol wurde gemeinsam mit dem Obmann des Abfallbeseitigungsverbandes (ABV-Westtirol) und einigen Bürgermeistern der dazugehörenden Gemeinden besprochen. Das Hauptinteresse liegt bei den Kosten, einerseits den Abfallbehandlungskosten und andererseits der Kostendeckung für ihre Deponie Roppen II. Somit ist der Betrieb einer MBA für den ABV-Westtirol nur dann interessant, wenn mit der Menge der Restfraktion, welche die Anforderungen der Deponieverordnung erfüllt, einen wirtschaftlichen Kostenbeitrag zur Kostendeckung der Deponie erreicht wird. Andernfalls wird einer direkten thermischen Behandlung der Vorzug gegeben, dabei sollte jedoch der entsprechende Mengenanteil der Schlacke der Deponie Roppen II zugeführt werden.

Standorte MBA

Am Standort der früher betriebenen Kompostierungsanlage, bei der stillgelegten Deponie Roppen I, wird eine neue Biovergärungs- und Kompostierungsanlage mit Blockheizkraftwerk (BHKW) gebaut. Die Auslegungskapazität liegt bei ca. 10'000 t/a. Verarbeitet werden die getrennt gesammelten biogenen Abfälle aus den Gemeinden des ABV-Westtirol. Dieser Standort bietet genügend Fläche für eine zusätzliche MBA zur Vorbehandlung des Hausmülls. Mit einer geeigneten Kombination der beiden Anlagen resp. der Betriebe der Anlagen (Personaleinsätze) könnte möglicherweise eine wirtschaftliche Mengenreduktion für die thermische Behandlung des Restabfalls erreicht werden. Bei einer Behandlungskapazität der MBA von ca. 15'000 t/a (Hausmüll) kann für die thermische Verwertung eine Reduktion bis zu ca. 4'000 t/a erwartet werden.

Standorte MVA

Aufgrund einer früheren **Studie "Fernwärme und thermische Stromerzeugung auf Basis Biomasse in Imst/Tirol"** wurde die Möglichkeit einer thermischen Restabfallbehandlung in Imst mit den **Stadtwerken Imst** sowie dem wichtigsten Industrieunternehmen als Wärmeabnehmer besprochen. Das Fernwärme-Projekt der Stadtwerke Imst wurde aufgrund der nicht gegebenen Wirtschaftlichkeit abgelegt und steht nicht mehr zur Diskussion.

Als mögliche Wärmeabnehmer von einer MVA kann nur die Industrie in der süd-östlichen Industriezone in Betracht gezogen werden. Zur weiteren Klärung wurden mit dem grössten Energieverbraucher, der **Textildruck Imst GmbH**, direkte Gespräche geführt. Aufgrund der hohen Energiepreise wären die Textildruck Imst GmbH interessiert an einer Auslagerung der Dampferzeugung, sofern eine kostengünstigere Erzeugung durch die Verwertung von Abfall realisiert werden könnte. Die gegebene Auslegung für die Dampferzeugung (20 t/h, 12 bar, 185 °C) verlangt für eine thermische Restabfallbehandlung eine Bruttowärmeleistung von ca. 25 - 28 MW was einer jährlichen Restabfallmenge von ca. 50'000 - 70'000 t/a entspricht. Diese Restabfallmengen liegen an der unteren Grenze für vertretbare Behandlungskosten. Die Wirtschaftlichkeit für den Betrieb einer solchen Anlage ist mit einer Machbarkeitsstudie zu prüfen, ggf. mit Einbezug von weiteren Industriebetrieben als Energieabnehmer.

6.2 Potentielle Standorte im Zentralraum Innsbruck

Aufgrund der Gespräche mit den Innsbrucker Kommunalbetriebe AG (IKB), der Abfallwirtschaft Tirol Mitte Ges.m.b.H (ATM) sowie mit verschiedenen Industriebetrieben sind die Ergebnisse der Standortsuche wie folgt:

Standorte MBA

Als Planungsgemeinschaft ATM-IKB wurde 1999 eine Machbarkeitsstudie für den Bau und Betrieb einer Ersatz-Brennstoff-Aufbereitungsanlage (MBA wie Abbildung 4.1.3) bearbeitet. In dieser Studie werden nachfolgende Standorte ausgewiesen:

- Innsbruck Standort Rossau
- Standort Hall - Gewerbegebiet
- Standort Pill - beim Recyclinghof

Alle 3 Standorte bieten grundsätzlich die Möglichkeit für den Bau und Betrieb einer MBA.

Standorte MVA

Die Lage der grösseren Industriebetriebe mit Wärmebedarf sowie die bauliche Infrastruktur zeigen für Innsbruck keinen potentiellen Standort für eine MVA mit einer direkten Wärmenutzung.

Ausserhalb Innsbruck wurden die Industriebetriebe Papierfabrik Wattens und die Swarovski-Werke in Wattens für eine eventuelle Wärmeabnahme von einer thermischen Restabfallverwertung angesprochen.

Die **Swarovski-Werke** brauchen hauptsächlich Heizwärme. Somit ist der Wärmebedarf während den Sommermonaten gering. Die mittlere Jahresleistung wird kleiner als 1 MW sein.

Demgegenüber benötigt die **Papierfabrik Wattens** im Jahresdurchschnitt ca. 15 t/h Dampf bei 10 bar, was einer Wärmeleistung von ca. 11 MW entspricht. Die Maximalwerte liegen über 20 t Dampf pro Stunde. Aufgrund der hohen Energiepreise wäre die Papierfabrik sehr interessiert an einer Dampfabnahme von einer thermischen Restabfallbehandlung. Entsprechend den Vorgaben für die Sicherstellung der Dampfversorgung durch eine MVA wäre eine Feuerungsleistung von ca. 36 - 38 MW erforderlich, was einer jährlichen Restabfallmenge von mindestens ca. 80'000 - 100'000 t/a entspricht. Da diese Restabfallmengen praktisch gleich wie die Restabfallmengen vom Zentralraum Innsbruck sind, wäre Wattens ein interessanter Standort für eine mögliche regionale MVA.

6.3 Potentielle Standorte im östlichen Untersuchungsraum von Nordtirol

Die Verhältnisse der Abfallwirtschaft in diesem Gebiet wurden mit Gesprächen der Abfallwirtschaftsverbände, AWV Kufstein, AWV Kitzbühel, AWV Grossache Süd sowie mit dem Deponiebetreiber von Riederberg und der Fa. Thöni als Betreiberin der MBA in Kufstein in Erfahrung gebracht.

Standorte MBA

In Kufstein ist die MBA der Fa. Thöni seit Frühjahr 2000 im kommerziellen Betrieb. Mit der gegebenen Auslegungskapazität von 9'600 t/a wird der Hausmüll aus 23 Gemeinden des AWV Kufstein verarbeitet.

Aufgrund des zunehmenden Altlastensanierungsbeitrages für die Deponie-Ablagerung beabsichtigt der AWV Grossache Süd den Betrieb einer MBA (mech. Splitting) am Standort bei der Deponie Jochberg. Voraussichtlich wird die Kapazität dieser Anlage zur Behandlung von Hausmüll aus den Gemeinden des AWV Grossache Süd und des AWV Kitzbühel festgelegt.

Der Standort Kufstein ist gemäss Verordnung LGBl Nr. 13/2000 als Standort einer Abfallbehandlungsanlage (MBA) für Hausmüll festgelegt. Für den Standort bei der Deponie Jochberg steht eine entsprechende Beantragung bevor.

Standorte MVA

Zur Erhebung von Standorten für die thermische Restabfallbehandlung (MVA) wurden mit verschiedenen Industrieunternehmen sowie mit den Stadtwerke Kufstein Gespräche geführt.

Angesprochene Industrieunternehmen

Die **Montanwerke Brixlegg AG** verarbeiten hauptsächlich Buntmetalle, Recycling/Einschmelzen, insbesondere Kupfer. Das Hauptwerk ist in Brixlegg, ein zweites Werk in Hochfilzen. Für das Einschmelzen der Metalle wird Erdgas als Primärenergieträger eingesetzt.

Die erforderliche Schmelzwärme liegt wesentlich über dem Temperaturniveau, welches für eine Energienutzung durch eine MVA erreicht wird. Für alle anderen Wärmeverbraucher in den Werken liegt ein Überschuss an Abwärme vor. Somit besteht keine Möglichkeit für eine Wärmeabgabe durch eine thermische Restabfallbehandlung.

Fa. Fritz Egger GmbH & Co. ist ein grosses Spanplattenwerk und beschäftigt ca. 4000 Mitarbeiter. Das Hauptwerk ist in St. Johann i. T., ein Zweigwerk in Wörgl. Beide Produktionsstätten haben einen grösseren, ganzjährigen Wärmebedarf. Als Primärenergie wird hauptsächlich Erdgas eingesetzt mit welchem mittels Brenner ein Wärmeträger-Thermoöl-Kreislauf beheizt wird. Über diesen Wärmeträgerkreislauf wird die erforderliche Wärme an die Maschinen abgegeben. In beiden Werken gibt es keine Dampferzeuger. Die Heizung im Winter erfolgt durch Nutzung der eigenen Abwärme.

Eine mögliche Wärmenutzung von einer thermischen Restabfallbehandlung bedingt für das Werk zusätzliche Investitionen für eine Umformerstation (Dampf/Thermoöl) und dementsprechend auch betriebliche Aufwendungen (Betrieb/Unterhalt).

Das Spanplattenwerk ist somit nicht interessiert für eine Wärmenutzung von einer MVA.

Stadtwerke Kufstein

Die Stadtwerke Kufstein betreiben das bestehende Fernwärmenetz. Früher wurde die Energie durch ein BHKW mit Turbinenanlagen erzeugt. Da die Wirtschaftlichkeit mit diesem Betrieb nicht mehr gegeben war, wurden die Turbinen verkauft. Die Fernwärmeversorgung hat heute nur noch das Fernwärmewerk bestehend aus 3 Kesselanlagen à je 10 MW.

Es gibt praktisch keine industriellen Wärmeverbraucher mit einer ganzjährigen Grundlast. Im Sommer sind es lediglich das Krankenhaus und andere grössere Gebäudekomplexe, welche wenig Wärme abnehmen.

Bei der Fernwärmeversorgung wird nur noch Geld zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit investiert. Aufgrund der Infrastruktur mit der Erdgasversorgung werden keine Erweiterungen für die Fernwärme gemacht. Die Stadtwerke würden sich auch nicht an einer thermischen Restabfallbehandlung beteiligen. Die Wärme von einer MVA würde jedoch abgenommen, wenn diese direkt als Heisswasser in das Fernwärmenetz zugeführt wird und eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit gegeben ist.

Grundsätzlich sollte die erforderliche Umformerstation Dampf/Heisswasser in der MVA so ausgerüstet sein, dass die Wärme als Heisswasser direkt in das Fernwärmenetz abgegeben werden kann.

Zur Lastregulierung zwischen der Energieerzeugung durch die Abfallverbrennung und der Fernwärmeabnahme sollte eine Kondensationsturbine mit Zwischenentnahme vorgesehen werden.

Für eine max. Wärmeabgabe von 30 MW an das Fernwärmenetz ist bei Kraft-Wärme-Kopplung eine Kesselleistung von ca. 40 MW erforderlich. Dies entspricht einer Feuerungsleistung für die Verbrennung von ca. 48 MW oder

ca. 100'000 - 125'000 t Restabfall pro Jahr. Wegen dem geringen Wärmebedarf im Sommer wird bei dieser Auslegung die durchschnittliche Wärmenutzung weniger günstig sein.

Wird für die Fernwärmeabgabe eine Auslegungsleistung bei der MVA von ca. 15 MW festgelegt, so ist die erforderliche Verbrennungsleistung ca. 26 MW. Diese Leistung könnte mit ca. 50'000 - 65'000 t Restabfall pro Jahr erzeugt werden. Dadurch wird über das Jahr gerechnet ein besserer Wärmenutzungsgrad erreicht. Diese Restabfallmengen sind nur wenig grösser als die gesamten Restabfallmengen der Bezirke Kufstein und Kitzbühel. Somit könnte eine derartige MVA als mögliche Regionallösung bezeichnet werden.

Studie "Thermische Restabfallbehandlungsanlage Kundl"

Von der TIWAG Innsbruck liegt die Studie vom November 1998 "Thermische Restabfallbehandlung Kundl" vor. Der Standort für diese MVA liegt unmittelbar neben der **Biochemie GmbH in Kundl**, welche von der MVA grosse Wärmemengen abnehmen könnte. Die Abwärme von der Biochemie wird bereits heute an ein bestehendes Fernwärmenetz der Gemeinde Kundl abgegeben. Die aktuellen Daten der Dampferzeugung bei der Biochemie sind wie folgt:

- | | | |
|---------------------------------------|-----------|-----------------|
| • Dampfparameter Biochemie | Sattdampf | 13 bar / 192° C |
| • Dampfverbrauch in t/h : | | |
| - Jahresmittelwert | 57 t/h | ➔ ca. 40 MW |
| - Minimallast | 36 t/h | ➔ ca. 25,5 MW |
| - Maximallast | 101 t/h | ➔ ca. 72 MW |
| - min. Durchschnittslast Sommermonate | 49 t/h | ➔ ca. 35 MW |
| - max. Durchschnittslast Wintermonate | 65 t/h | ➔ ca. 46,5 MW |

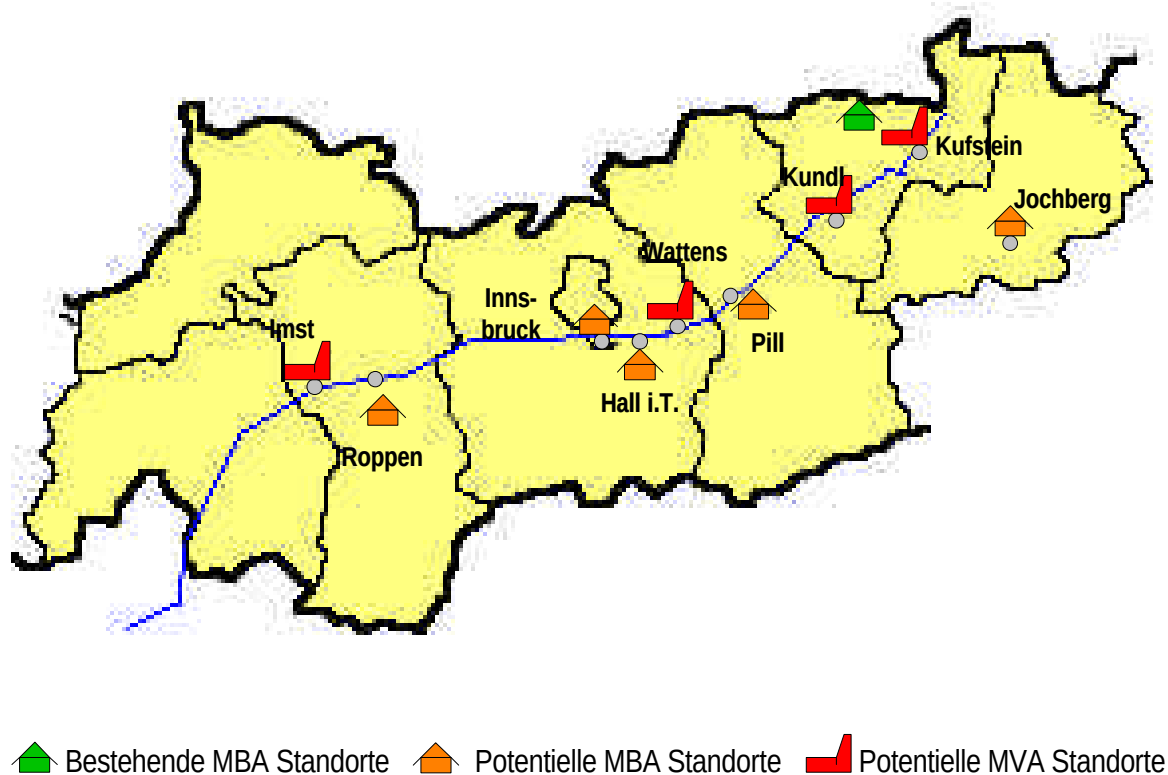
Diese Werte liegen ca. 25% höher als die Werte, welche der Studie von 1998 zu Grunde gelegt sind.

Für die Dampferzeugung von 57 t/h als Jahresmittelwert wird eine thermische Bruttowärmeleistung von ca. 60 MW benötigt, welche einer Restabfallmenge von ca. 155'000 t/a bei 10,5 MJ/kg oder 120'000 t/a bei 13,5 MJ/kg entspricht. Somit sind für die mögliche mittlere Wärmeabgabe an die Biochemie die gesamten Restabfallmengen von Nordtirol erforderlich.

7. DARSTELLUNG DER POTENTIELLEN STANDORTE

Eine Übersicht über die möglichen Standorte für Restabfallbehandlungsanlagen im Betrachtungsraum Nordtirol ist in der Abbildung 7.0 dargestellt.

Abbildung 7.0 : Übersicht mögliche Standorte Restabfallbehandlungsanlagen



7.1 MBA - Standorte

7.1.1 Bestehende MBA - Standorte

MBA-Kufstein der Fa. Thöni

Der Standort der MBA-Kufstein liegt im Süden von Kufstein gegenüber der Autobahnausfahrt Kufstein Süd auf der rechten Seite des Inn-Verlaufes. Das Heizwerk für die Fernwärmeversorgung von Kufstein befindet sich ebenfalls in diesem Standortbereich, somit liegt hier auch der potentielle Standort für eine MVA.

Lageplan Standort Kufstein



Eine Abbildung der Anlage ist im Anhang 2.1 dieses Berichtes ersichtlich. Die gegebene Grundfläche bietet auch die Möglichkeit für eine Kapazitätserweiterung.

7.1.2 Potentielle MBA - Standorte

Roppen, Westtirol

Dieser potentielle Standort liegt bei der stillgelegten Deponie Roppen I, unmittelbar neben der im Bau stehenden Biovergärungs- und Kompostierungsanlage. Der Bau einer MBA könnte hier für den ABV-Westtirol möglicherweise wirtschaftlich sein, wenn einerseits bei der Deponierung Altlastensanierungsbeiträge eingespart werden können und andererseits später, bei einem Betrieb einer MVA ausserhalb der Region Westtirol, weniger Verbrennungs- und Transportkosten anfallen.

Lageplan Roppen



Rossau, Innsbruck

Für Innsbruck ist der einzig mögliche Standort in der Rossau, auf dem Gelände der früheren Deponie neben der derzeitigen Kompostierungsanlage. Die Flächen sind als Altlast ausgewiesen. Ein Altlastensicherungsprojekt ist behördlich aufgetragen. Eine Abbildung über das Grundstück ist im Anhang 2.2 dieses Berichtes.

Lageplan Rossau in Innsbruck



Der Entscheid über den Bau und Betrieb einer möglichen MBA an diesem Standort muss in Verbindung mit dem Entscheid der thermischen Restabfallbehandlung getroffen werden. Von massgebender Bedeutung wird die Verkehrserschliessung sein.

Hall in Tirol

Der potentielle MBA-Standort in Hall liegt südlich vom Bahnareal im Gewerbegebiet. Eine Abbildung über das mögliche Grundstück ist im Anhang 2.3. Für ein Projekt ist zu prüfen, ob die verfügbare Grundfläche für eine eventuelle Behandlung der gesamten Restabfallmengen vom Zentralraum Innsbruck ausreichend ist. Je nach dem gewünschten Behandlungskonzept und der erforderlichen Kapazität ist das Konzept auf die verfügbare Fläche abzugleichen.

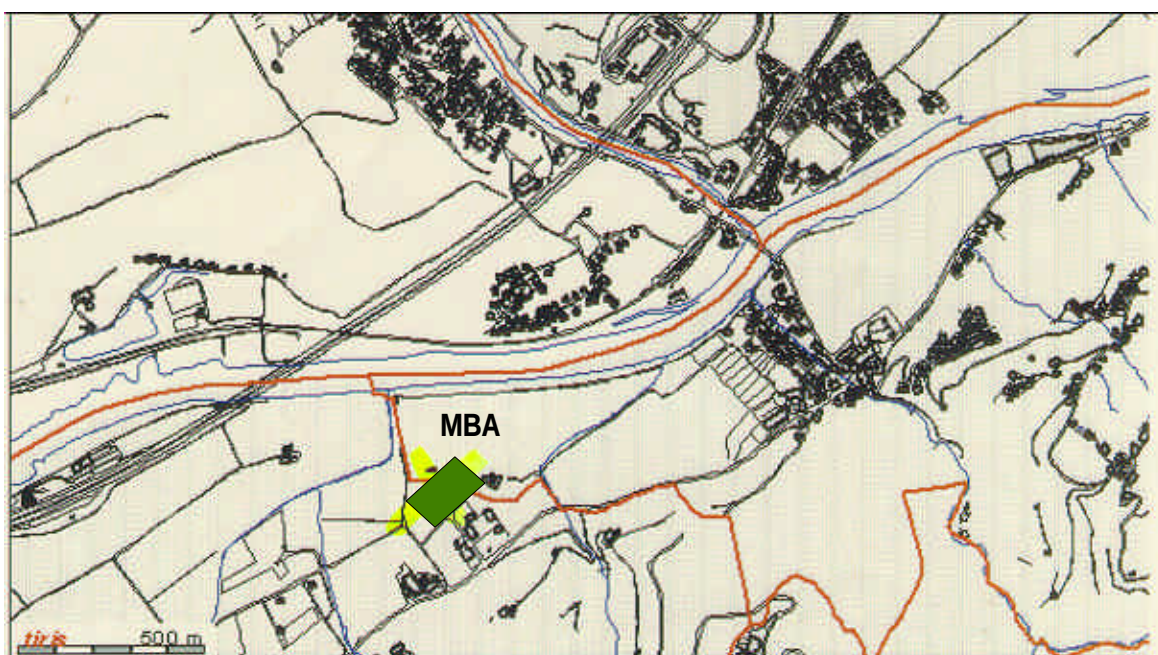
Lageplan Hall i. T.



Pill

Als Variante für den Zentralraum Innsbruck ist der potentielle MBA-Standort in Pill zu betrachten. Dieser Standort liegt südlich der Gemeinde Pill auf dem Gelände der derzeitigen Abfallbehandlungsanlage der Fa. Derfesser. Das Umfeld dieser Anlage ist als Altlast ausgewiesen. Dementsprechend ist an diesem Standort für ein Projekt einer Abfallbehandlungsanlage besondere Aufmerksamkeit zu geben. Eine Bildansicht über das Gelände ist im Anhang 2.4. Art und Grösse einer möglichen MBA an diesem Standort ist abhängig vom Entscheid über die thermische Restabfallbehandlung.

Lageplan Pill



MBA-Jochberg, Deponie

Die Projektentwicklung für die MBA - Jochberg ist schon gut vorangeschritten. Konkrete Angaben werden durch den AWV Grossache Süd mit dem Antrag für eine Standortgenehmigung gemacht.

Lageplan Jochberg

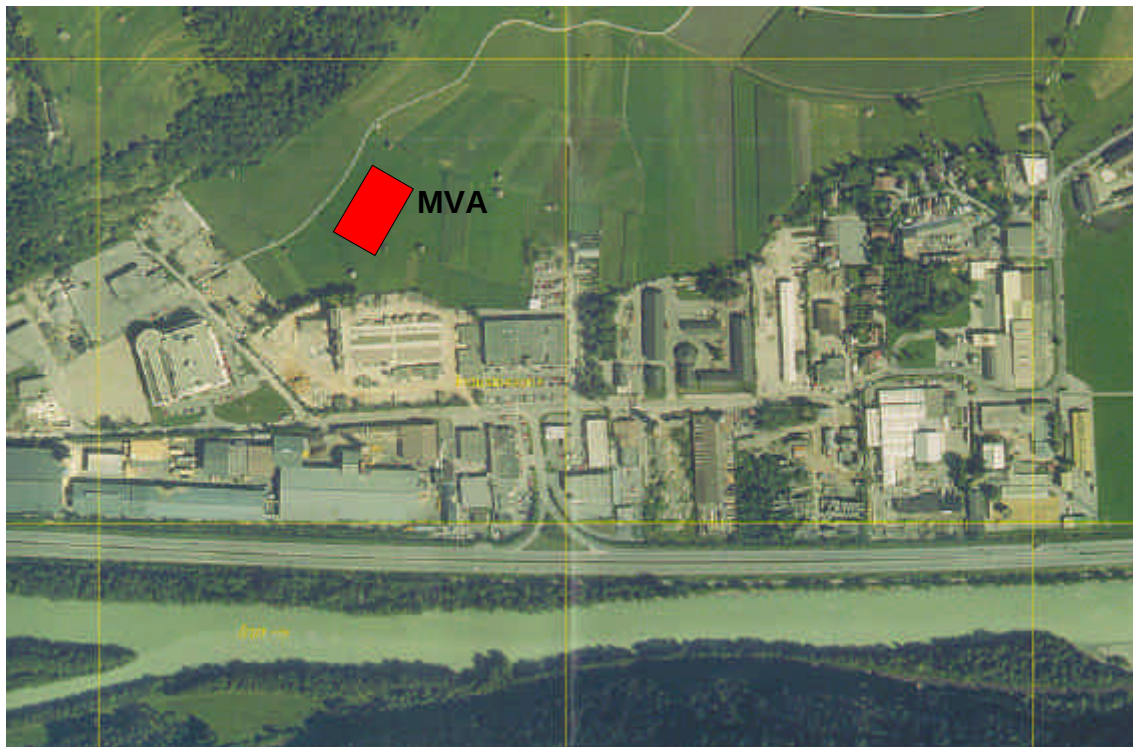


7.2 Potentielle MVA - Standorte

Imst

In Imst bietet sich ein potentieller MVA - Standort nordwestlich vom Industriegebiet an. Der mögliche Hauptwärmeabnehmer wird die Textildruck GmbH im Industriegebiet sein. Damit eine regionale MVA für eine Verbrennungskapazität von ca. 50'000 - 70'000 Tonnen Restabfall pro Jahr realisiert werden könnte, müssten zusätzlich zur Restabfallmenge von Westtirol eine Teilmenge vom Bezirk Innsbruck-Land der Anlage zugeführt werden. Zur Prüfung der Kosten-situation müsste die Abfallherkunft für den Betrieb dieser Anlage konkret gesichert werden, ggf. auch durch Abklärungen mit dem angrenzenden Land Vorarlberg.

Lageplan Imst

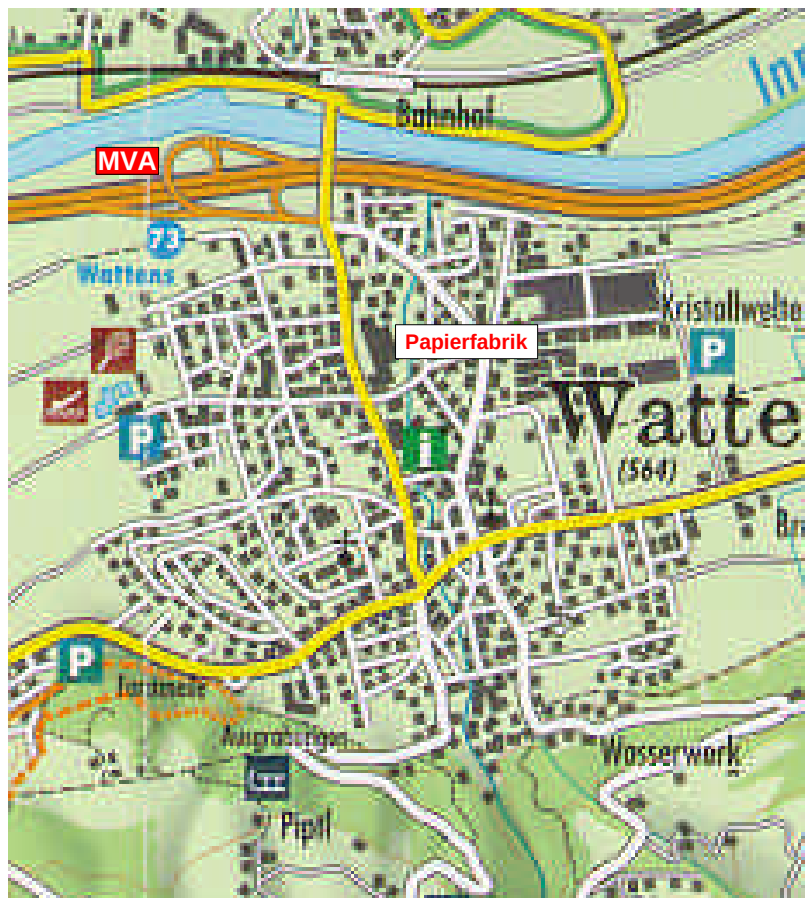


Wattens

Aufgrund der möglichen Wärmeabgabe an die Papierfabrik Wattens ist hier ein potentieller Standort für eine thermische Restabfallbehandlung gegeben. Die Papierfabrik steht im Ortszentrum. Entsprechend den Standortanforderungen (Punkt 5.2) sollte eine MVA nicht unmittelbar bei einem Wohngebiet aufgestellt werden. Ferner sollte zusätzlich zu einer günstigen Wärmeabgabe auch eine gut vertretbare Verkehrserschliessung gewährleistet sein. Entsprechend dieser technischen Bedingungen könnten die nachfolgend, beispielhaft aufgeführten Anordnungen für eine mögliche MVA zur Diskussion gestellt werden.

- Beim Autobahnanschluss, wie im Lageplan gezeichnet
- Südlich der Autobahn in der Nähe der Fa. Viessmann
- Östlich von Wattens, in der Nähe vom alten Klärwerk

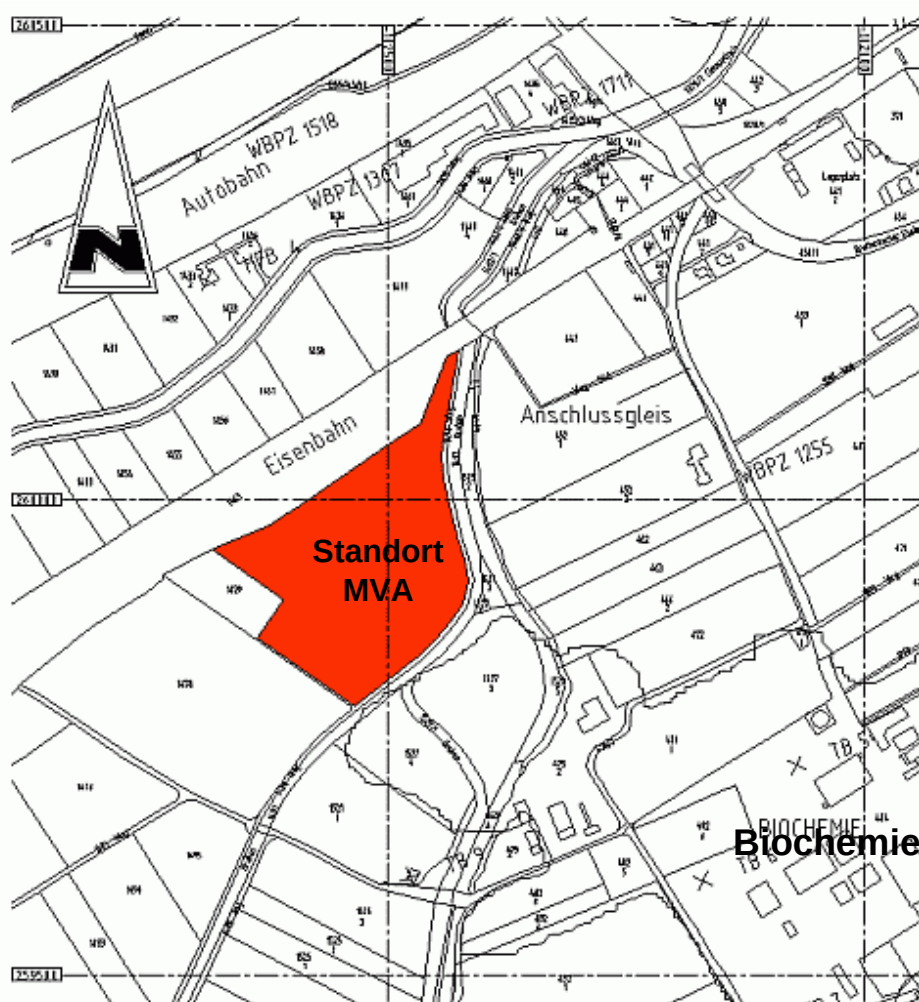
Lageplan Wattens



Kundl

Als Standort für eine mögliche MVA in Kundl wurde in der Studie die Grundstückfläche des derzeitigen Moto-Cross-Feldes angegeben. Dieser Standort liegt westlich der Gemeinde Kundl, ca. 400 m von der Biochemie GmbH entfernt. Die Grundlagen, welche seinerzeit der Studie zu Grunde gelegt wurden, entsprechen auch heute noch den Anforderungen für eine zentrale MVA in Nordtirol.

Lageplan Kundl



Kufstein

Der potentielle MVA-Standort in Kufstein liegt im Süden der Stadt gegenüber der Autobahnausfahrt Kufstein Süd im gleichen Standortbereich wie die MBA, ca. 400 m vom Heizwerk entfernt. Dieser Standort erfüllt die Anforderungen für eine regionale MVA. Zur Prüfung der Kostensituation sind unter Berücksichtigung der MBA die gesicherten Abfallmengen mit dem zu erwartenden Heizwert einer konkreten Kostenrechnung zu Grunde zulegen.

Lageplan Standort Kufstein



8. ENERGIEENTZUG BEI POTENTIELLEN STANDORTEN FÜR THERMISCHE RESTABFALLBEHANDLUNG

Für die 4 potentiellen Standorte für die thermische Restabfallbehandlung ist die Energienutzung durch Wärmeabnehmer nachfolgend tabellarisch dargestellt.

Vergleich der Wärmeabgabe durch die MVA

Standort	Imst	Wattens	Kundl	Kufstein
Wärmeabnehmer	Textildruck Imst GmbH	Papierfabrik Ges.mbH	Biochemie GmbH	Stadtwerke Fernwärme
Energieerzeugung				
Wärmeträger ab MVA (Auslegung Wärmeabnehmer)	Sattdampf 12 bar/185°C	Sattdampf 10 bar/180°C	Sattdampf 13 bar/192°C	Heisswasser 130°/70°C
Max. Wärmeleistung in MW (Auslegung), t Dampf/h	ca. 14 MW 20 t/h	ca. 21 MW 30 t/h	43 MW 60 t/h	30 MW (15 MW)
Erforderliche Feuerungs- leistung in MW (Verbrennung)	25,5 MW	38 MW	63 MW	48,5 MW (26 MW)
Heizwert Restabfall MJ/kg	10,6 MJ/kg	10,6 MJ/kg	10,6 MJ/kg	10,6 MJ/kg
Verbrennungsleistung in t Restabfall pro Stunde	8,66 t/h	12,9 t/h	21,4 t/h	16,5 t/h (8,8 t/h)
Verbrennungskapazität in t/a bei 7'500 h/a	65'000 t/a	98'000 t/a	160'000 t/a	124'000 t/a (66'000 t/a)
Brutto- Energieverwertung aus Abfall in GWh / a (Verbrennung)	191 GWh/a	285 GWh/a	472 GWh/a	364 GWh/a (195 GWh/a)
Energienutzung Wärme				
Mittlere Wärmeleistung in MW beim Wärmeabnehmer	ca. 8 MW	ca. 12 MW	ca.40 MW	ca. 9 MW (ca. 6 MW)
Mittlere Energienutzung in GWh / a (Wärmeabgabe)	60 GWh/a	90 GWh/a	300 GWh/a	67,5 GWh/a (ca.45GWh/a)
Wärmenutzungsgrad in % von der Abfallverbrennung	31,5%	31,5%	63,5%	18,5% (23 %)
Mögliche Wärmeerlöse				
Erwarteter spez.Wärmeerlös in ATS / MWh	200 ATS/MWh	200 ATS/MWh	160 ATS/MWh	280 ATS/MWh
Erwarteter Wärmeerlös in ATS pro t Restabfall	185 ATS/t	185 ATS/t	300 ATS/t	150 ATS/t (190 ATS/t)

Dem vorstehenden Vergleich der Wärmeabgabe sind die Auslegungswerte der zur Zeit bestehenden Energieerzeugung bei den aufgeführten Wärmeabnehmern zu Grunde gelegt, mit Ausnahme der Biochemie, welche über eine Dampferzeugung von max. ca. 110 t/h verfügt. Mit der gesamten Abfallmenge von Nordtirol kann diese max. Dampfmenge nicht erzeugt werden. Somit müssen Spitzenleistungen durch den Dampfkesselbetrieb der Biochemie aufgebracht werden.

Ferner wurden für den Standortvergleich der thermischen Restabfallverwertung bei allen Standorten die gleichen Restabfall-Heizwerte eingesetzt, welche ohne eine MBA-Vorbehandlung resp. Splitting erwartet werden können.

Die Fernwärmeversorgung in Kufstein hat im Sommer nur einen geringen Wärmebedarf. Somit wird mit einer geringeren Wärmeleistungs-Auslegung bei der thermische Abfallverwertung, ca. 15 MW anstelle von max. 30 MW (Werte in Klammer), ein besserer mittlerer Wärmenutzungsgrad erreicht.

Bei allen Standorten ist zur Gesamtenergienutzung eine Entnahme-Kondensationsturbine zur Kraft-Wärme-Kopplung angenommen worden. Einerseits werden damit Leistungsunterschiede zwischen Energieerzeugung und Wärmebedarf, ohne direkte Verluste reguliert, andererseits wird der Eigenstromverbrauch erzeugt. Der Stromüberschuss, welcher an das Netz abgegeben werden kann, ist bei mittlerer Wärmeabgabe zusätzlich wie folgt zu erwarten:

Vergleich der möglichen Stromerzeugung durch die MVA

Standort	Imst	Wattens	Kundl	Kufstein
Wärmeabnehmer	Textildruck Imst GmbH	Papierfabrik Ges.mBH	Biochemie GmbH	Stadtwerke Fernwärme
Energieerzeugung MVA				
Mittlere Wärmeleistung an Wärmeabnehmer	ca. 8 MW	ca. 12 MW	ca.40 MW	ca. 9 MW (ca. 6 MW)
Elektrische Leistung, Abgabe Generator, bei mittl. Wärme	ca. 4,2 MW	ca. 6 MW	ca. 6,1 MW	ca.8,3 MW (4,2 MW)
Elektrische Stromeigen- bedarfsleistung	ca. 1,1 MW	ca. 1,6 MW	ca. 2,7 MW	ca. 2,3 MW (1,2 MW)
Strom-Überschussleistung an das Netz	ca.3,1 MW	ca. 4,4 MW	ca.3,4 MW	ca.6 MW (3 MW)
Erwartete Energieabgabe in GWh pro Jahr (7'500 h/a)	ca.23,2 GWh/a	ca. 33 GWh/a	ca. 25,5 GWh/a	45 GWh/a (22,5 GWh/a)

Alle potentiellen Energieabnehmer erzeugen ihre Wärme vorwiegend mit Erdgas als Primärenergie. Entsprechend der derzeitigen Energiepreise können minimal zu erwartende spez. Wärmeerlöse angenommen werden. Die eingesetzten Werte sind nur als Vergleich, ohne weitere Verpflichtungen für eine Wärmeabgabe zu betrachten. Der errechnete Wärmeerlös pro t Restabfall ist unabhängig von Investitionskosten und Betriebskosten direkt auf den Behandlungspreis wirksam.

Mit dem verfügbaren Restabfallaufkommen im Entsorgungsbereich Nordtirol und den dargestellten potentiellen MVA-Standorten mit den vorgeschlagenen Verbrennungskapazitäten sind nachfolgende Kombinationen für eine Lösung "Thermische Restabfallbehandlung in Nordtirol" möglich:

- **1 MVA in Imst und 1 MVA in Wattens,**
- **1 MVA in Wattens und 1 MVA in Kufstein,**
- **oder 1 MVA in Kundl für ganz Nordtirol**

Andere Kombinationen machen aufgrund der möglichen Energienutzung wenig Sinn.

9. INFRASTRUKTUR, SIEDLUNGSUMGEBUNG UND VERKEHRERSCHLIESSUNG

9.1 Beurteilung der MBA-Standorte

Roppen

Die Verkehrserschliessung zur stillgelegten Deponie Roppen I ist mit einer guten Strassenzuführung gegeben. Damit ist die Anlieferung mit LKW zu der MBA sichergestellt. Bei einer regionalen thermischen Abfallbehandlung können alle Transporte möglicherweise per LKW erfolgen.

Wird für eine thermische Restabfallbehandlung der Standort Kundl bestimmt und für einen Transport von Westtirol der Bahntransport, wie bei der Transportlogistik (Punkt 10.4) vorgeschlagen, bevorzugt, so ist die Umladestation für das Füllen der ACTS-Presscontainer bei der MBA zu integrieren. Wenn an diesem Standort keine MBA realisiert wird, müsste für den Bahntransport eine entsprechende Umladestation gebaut werden.

Die nächstgelegenen Wohnsiedlungen sind südlich talwärts in einer Entfernung von ca. 400 m.

Rossau

Die Zufahrt zu diesem Grundstück ist über die Strasse zur derzeit betriebenen Kompostanlage gegeben. Diese Zufahrtstrasse geht entlang der Freizeitanlage Rossau, welche während den Sommermonaten durch Privatpersonen stark frequentiert ist. Wenn über diese Strasse der An- und Abtransport der Restabfallmengen des Einzugsbereiches zu einer MBA realisiert würde, könnte eine Beeinträchtigung für dieses Naherholungsgebiet entstehen und ein potentielles Unfallrisiko geschaffen werden. Somit sollte für eine MBA in der Rossau eine komplett neue Zufahrtstrasse, abgelegen von der Freizeitanlage, geplant werden. Die Möglichkeit einer Bahnerschliessung für einen Abtransport der aufbereiteten Abfälle ist nicht gegeben. Der MBA-Standort Rossau ist somit in bezug auf die Verkehrserschliessung weniger geeignet.

Die nächstgelegene Wohnsiedlung (Peerhöfe) liegt ca. 150 m südöstlich vom Gelände. Die Entfernung zum Olympischen Dorf beträgt ca. 700 m.

Hall in Tirol

Da der Standort mitten im Gewerbegebiet liegt besteht bereits eine gute Erschliessung über die bestehenden Strassen. Ferner liegt der Standort direkt neben den Gleisanlagen des Bahnhofes Hall. Dieser Standort bietet mit der gegebenen Verkehrserschliessung ideale Rahmenbedingungen für den Bau und Betrieb einer MBA oder zumindest für eine Umladestation, Füllen und Verladen von ACTS-Presscontainer für einen eventuellen Bahntransport zu einer zentralen thermischen Restabfallbehandlungsanlage in Kundl.

Ca. 150 m östlich vom Gelände liegen wenige Wohnsiedlungen, welche jedoch ebenfalls zum Gewerbegebiet gehören. Das effektive Wohngebiet ist in einer Entfernung von ca. 600 - 800 m.

Pill

Auf diesem vorgesehenen Standort befindet sich z.Z. eine Industrie-Abfallbehandlung resp. ein Recyclinghof. Für diese Betriebe besteht eine Stassenzuführung. Die Möglichkeit für eine Erschliessung für Bahntransport ist nicht gegeben. Für ein grösseres Transportaufkommen, Antransport der Restabfälle aus dem Einzugsgebiet und Abtransport der aufbereiteten Abfälle sollten die Strassen jedoch ausgebaut werden. Speziell unbefriedigend ist die Zufahrt ab Autobahnausfahrt Vomp bis zur Bundesstrasse 171.

Die Wohnsiedlungen von Pill liegen ca. 800 - 1000 m vom Gelände entfernt. Eine Beeinträchtigung wird nur durch die Zufahrt von der Autobahn her zur Diskussion stehen.

Kufstein

Dieser Standort hat eine sehr gute Erschliessung über die Strasse. Er ist unmittelbar nach der Autobahnausfahrt Kufstein Süd erreichbar, ohne das Wohngebiete durchfahren werden müssen. Die Möglichkeit für eine Bahnerschliessung ist hier nicht gegeben. Aufgrund den geringen Restabfallmengen aus dem Einzugsgebiet bestehen auch keine Bedürfnisse für einen Bahntransport.

Das nächstgelegene Wohngebiet ist Endach mit dem am Rande gelegenen neuen Krankenhaus. Die Entfernung vom Gelände bis zum Krankenhaus beträgt ca. 700 - 800 m. Die Zufahrtstrassen zum Gelände liegen ausserhalb diesem Quartier.

Jochberg

Diese MBA ist unmittelbar neben der bestehenden Deponie vorgesehen. Die Restabfallmengen für die MBA sind unwesentlich grösser als diejenigen, welche zur Zeit der Deponie zugeführt werden. Somit sind für die Realisierung dieser MBA keine Änderungen für die Verkehrserschliessung erforderlich.

Es bestehen keine Bedenken für eine Beeinträchtigung zu den vom Gelände abgelegenen Wohnsiedlungen.

9.2 Beurteilung der MVA-Standorte

Imst

Die Infrastruktur und die Verkehrserschliessung für die bestehende Industriezone könnte auch für eine mögliche MVA genutzt werden. Unabhängig von der Stadt Imst sowie den Wohngebieten besteht für die Industriezone ein eigener Autobahnanschluss. Eine MVA für die Behandlung der vorgeschlagenen Restabfallmengen bedingt für die Zu- und Wegfahrt ca. 30 - 35 LKW pro Werktag.

Nur im westlichen Teil der Industriezone gibt es einige Wohnsiedlungen, welche vom vorgeschlagenen MVA-Gelände ca. 800 m entfernt sind.

Wattens

Die vorgeschlagenen Grundflächen, in der Nähe des Autobahnanschlusses, geben für die Zu- und Wegfahrt zu der MVA keine Beeinträchtigung der Wohngebiete von Wattens. Ein Standort östlich von Wattens, in der Nähe vom alten Klärwerk, wäre diesbezüglich weniger geeignet. Bei der vorgeschlagenen Verbrennungskapazität sind täglich ca. 45 - 50 LKW für den An- und Abtransport zu erwarten. Bei der Grundstückfläche südlich der Autobahn könnte für den Betrieb der MVA eine Beeinträchtigung der nahegelegenen Wohngebiete zur Diskussion stehen. Zur Optimierung der erforderlichen Infrastruktur sowie der Verkehrserschliessung sind entsprechend dem zur Verfügung stehenden Grundstück weitere Abklärungen erforderlich.

Kundl

Die vorgeschlagene MVA ist einerseits an das öffentliche Strassennetz angeschlossen wie die Biochemie Kundl, andererseits kann der Bahnanschluss der Biochemie zur ÖBB genutzt werden. Aus baurechtlichen Gründen sollte dieser bestehende Industriebahnanschluss für die Erschliessung der MVA mitbenutzt werden. Die zu ergänzende Bahntrasseführung zur MVA wäre mit den Beteiligten zu klären.

Bei Realisierung der unter Punkt 10.4 vorgeschlagenen Transportlogistik, würden ca. 75% der Restabfallmengen per Bahn angeliefert. Die restlichen 25% sind mit LKW über die Strasse zu transportieren. Somit sind für die Zu- und Wegfahrt zu dieser MVA täglich ca. 20 - 25 LKW zu erwarten.

Die Infrastruktur für die Energieversorgung der MVA ist gegeben durch das Umspannwerk der TIWAG (Stromversorgung) und die Erdgasversorgung der Biochemie.

Die Wohngebiete von Kundl liegen alle westlich der Biochemie und sind ca. 800 - 1000 m vom Gelände der möglichen MVA entfernt.

Kufstein

Die Verkehrserschliessung über die Strasse zu diesem Standort ist sehr gut, insbesondere wegen der nahe gelegenen Autobahnausfahrt Kufstein Süd. Als regionale MVA mit einer Verbrennungskapazität von ca. 66'000 t/a ist mit einem zusätzlichen Verkehrsaufkommen von ca. 30 -35 LKW pro Arbeitstag zu rechnen.

Aufgrund dem nahe gelegenen Heizwerk bestehen auch gute Bedingungen für die Energieversorgung, Strom und Erdgas.

Die nächstgelegene Siedlungsumgebung ist Endach mit dem am Rande gelegenen neuen Krankenhaus. Die Entfernung vom Gelände bis zum Krankenhaus beträgt ca. 700 - 800 m. Die Zufahrtstrassen zum Gelände liegen ausserhalb diesem Quartier. Trotzdem könnte der Standort für eine MVA wegen dem Krankenhaus zu Diskussionen führen, obschon keine konkreten Beeinträchtigungen abzusehen sind.

10. TRANSPORTLOGISTIK

Aus den Anforderungen an die Standorte (Kap. 5) ist ersichtlich, dass die Transportlogistik sowie die Wahl der Transportart vor allem für die Standorte der thermischen Restabfallbehandlung von entscheidender Bedeutung sein kann, insbesondere wenn für Nordtirol eine zentrale MVA vorgeschlagen wird. Da für den Standort Kundl die Erschliessung für einen Bahntransport gegeben ist, kann als Beispiel für diesen Standort die nachfolgende Logistik, wie in der Studie TIWAG vorgeschlagen; in Betracht gezogen werden.

10.1 Restabfallmengen

Restabfall-Mengenströme zur thermischen Behandlung in Kundl, unter der Annahme einer Vorbehandlung

	Restabfallmengen in t/a der Entsorgungsbereiche				
	Tirol West	Tirol Mitte	Innsbruck	Tirol Ost	Total
Hausmüll	*13'200	*18'500	*20'800	*13'000	65'500
Sperrmüll	4'500	6'500	6'200	3'300	20'500
Betriebliche Abfälle	300	12'500	14'400	13'200	44'400
Kunststoffe	-	1'100	1'500	1'000	3'600
Restabfallmengen	18'000	38'600	42'900	30'500	130'000

* Bei Vorbehandlung durch MBA

10.2 Transportart

Durch den Industriegleisanschluss der Biochemie ist auch eine Bahnerschliessung für die thermische Restabfallbehandlungsanlage möglich.

Mit den Restabfallmengenströmen aus den Entsorgungsbereichen kann die wirtschaftlichste Transportart zur thermischen Restabfallbehandlungsanlage in Kundl bestimmt werden. Aufgrund vorliegender Erfahrungswerte ist ein Bahntransport ab einer Distanz von ca. 35 - 40 km preislich günstiger als ein Strassentransport (LKW). Somit ergibt sich entsprechend den mittleren Transportdistanzen ein mögliches Transportkonzept wie folgt:

Transportart

Ausgangsstation	Transportdistanz Kundl	Transportart
Tirol West (Imst/Roppen), event. Ötztal	ca. 110 km	Bahn
Tirol Mitte (Innsbruck/Hall i. T.)	ca. 50 km	Bahn
Innsbruck/Hall i. H.)	ca. 50 km	Bahn
Tirol Ost (Wörgl)	ca. 10 - 30 km	LKW (Strasse)

Massgebend für die Konzeption der Restmüllannahme bei einer thermischen Restabfallbehandlung sind die zur Müllanlieferung eingesetzten Transportsysteme. Nachstehend wird das Bahntransport-Systeme mit Abrollcontainer nach dem heutigen Stand der Technik beschrieben.

10.3 Bahntransport mit Abrollcontainer (ACTS)

Das Abroll-Container-Transport-System (ACTS), welches auf einer europäisch normierten Containergrösse basiert, vereinfacht den Umschlag Strasse / Bahn. Die Container können mit dem Wechselgerät von einem Fahrzeug allein durch den Fahrer, ohne weitere Hilfsmittel, auf den Drehrahmen des ACTS-Bahnwagens geschoben werden. Auch das Abladen der Container erfolgt ohne Krananlage oder Hilfspersonen. Das Entleeren der Container erfolgt durch Abkippen über die Abkippstellen direkt in den Müllbunker.

Bei der Standardlösung sind 3 Container pro Bahnwagen vorgesehen. Das max. Containerbruttogewicht beträgt 17,8 t, was einem Ladegutgewicht von ca. 14 t bei ACTS-Presscontainer oder ca. 10 - 12 t bei Normalcontainer entspricht. Die Hauptabmessungen der Container sind:

- Länge 5'950 mm
- Aussenbreite 2'500 mm
- Höhe 2'500 mm

Das Füllvolumen von 30 m³ lässt sich für ein Ladegutgewicht von ca. 14 t bei leichter Verdichtung des Restabfalls gut nutzen und stellt somit keine besonderen Ansprüche zum Füllen.

Aufgrund dieser Randbedingungen ergibt sich für einen Transport von Tirol West, Tirol Mitte und Innsbruck bis Kundl die nachfolgende Logistik.

Bahntransportlogistik mit ACTS - Presscontainer

	Entsorgungsbereiche			Total
	Tirol West	Tirol Mitte	Innsbruck	
Restabfallmengen	18'000 t	38'600 t	42'900 t	99'500 t
Anzahl Container pro Jahr bei 14 t pro Container	1'285	2'760	3'065	7'110
Müllmenge pro Woche bei 48 Transportwochen / J	375 t	805 t	895 t	2'075 t
Anzahl Container pro Woche bei 48 Transportwochen / J	27	58	64	149
Anzahl Bahnwagen / Woche bei 3 Container / Wagen	9	19 -20	21	50
Anzahl Wagen / Transport bei 2 Transporten / Woche	4 - 5	9 - 10	10	24
Anzahl Wagen / Transport bei 3 Transporten / Woche	3	7	7	17

Die oben stehende Logistik zeigt, dass ein Bahntransport mit ACTS-Presscontainer vorteilhaft ist, weil das zur Verfügung stehende Nutzvolumen der Container gut genutzt werden kann. Ferner besteht der Vorteil, dass der Müll direkt in den Bunker abgekippt werden kann.

10.4 Transportlogistik für die thermischen Restabfallbehandlung Kundl

Für die gesamte Abfallanlieferung zu einer thermischen Behandlung in Kundl ist zusätzlich zur dargestellten Bahnanlieferung noch die direkte Anlieferung mit Sammelfahrzeugen (LKW) von Tirol Ost zu berücksichtigen. Bahnanlieferungen mit Restabfall erfolgen normalerweise nachts, so dass diese am frühen Morgen am Zielort zum Abladen bereit stehen. Gesamthaft könnte einem Projekt nachfolgendes Anlieferungskonzept per Bahn zu Grunde gelegt werden.

Bahn-Anlieferungskonzept zur thermischen Restabfallbehandlung Kundl

	Anlieferungstage = Arbeitstage					Total
	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	
Tirol West / Roppen		168 t		207 t		375 t
Anzahl Bahnwagen		4		5		9
Anzahl Container		12		15		27
Tirol Mitte / Hall i. T.	275 t		255 t		275 t	805 t
Anzahl Bahnwagen	7		6		7	15
Anzahl Container	21		18		21	45
Innsbruck	165 t	250 t	125 t	250 t	105 t	895 t
Anzahl Bahnwagen	4	6	3	6	3	21
Anzahl Container	12	18	9	18	8	60
Angelieferte Restabfallm.	440 t	418 t	380 t	457 t	380 t	2075 t
Anzahl Container total	33	30	27	33	29	152
Anzahl Bahnwagen total	11	10	9	11	10	

Fahrzeugbewegungen auf dem Gelände der thermischen Restabfallbehandlung

	Anlieferungstage = Arbeitstage					
	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag	
Containerentlad pro h bei 7 h Arbeitszeit / Tag	4 - 5	4 - 5	4	4 - 5	4	
Anzahl LKW pro h bei 5 h Anlieferungszeit	3	3	3	3	3	
Abkippbewegungen / h	7 - 8	7 - 8	7	7 - 8	7	

Dieses Anlieferungskonzept erfüllt einerseits die Kapazitätsanforderungen gemäss dem dargestellten Restmüllaufkommen und erlaubt andererseits die Restmüllannahme im Einschichtbetrieb an normalen Werktagen. Gleichzeitig ist es möglich, die anfallende Schlacke mit den gleichen ACTS-Containern mit dem Leerzug zur entsprechenden Deponie zurückzufahren, Roppen II für Westtirol und die Deponie Ahretal für Innsbruck.

Die erforderliche Infrastruktur verlangt mindestens 2 Abstellgleise für je 12 Bahnwagen sowie 2 - 3 Schleppfahrzeuge für das Bewegen / Entladen der Container.

10.5 Transportkosten

Der Vorschlag dieser Transportlogistik wurde der "Rail Cargo Austria", Geschäftsbereich Güterverkehr zur Stellungnahme und Angaben von Richtpreisen vorgelegt.

Für die Transportkostenschätzung wurde folgende Leistungsabgrenzung vorgegeben:

- Die erforderlichen ACTS-Presscontainer sind im Besitz der Abfallverbände resp. der Betreibergesellschaft
- Das Aufladen der Container erfolgt durch die Anlieferer (Betrieb Umladestation im Auftrag der Abfallverbände)
- Das Entladen der Container bei der MVA durch den MVA-Betreiber

Die Rail Cargo Austria stellt die 4-achsigen Tragwagen, geeignet für die Aufnahme von 3 Stück ACTS-Container und einer Bruttotragkraft von ca. 53 Tonnen.

Die Richtpreise für den Transport vom Ausgangsbahnhof zum Bestimmungsort Kundl, inkl. Rücktransport der leeren ACTS-Containern zum ursprünglichen Versandbahnhof wurden wie folgt angegeben:

Richtpreise Bahntransport, unabhängig von einer Vorbehandlung

Ausgangsbahnhof:	Bestimmungsort:	Richtpreis pro Tragwagen	Nettolast pro Tragwagen	Transportkosten ATS pro Tonne Restabfall
Innsbruck	Kundl	ATS 3'525	36 - 42 t	ATS 85 - 100 /t
Hall in Tirol	Kundl	ATS 3'360	36 - 42 t	ATS 80 - 95 /t
Imst / Roppen	Kundl	ATS 4'025	36 - 42 t	ATS 95 - 110 /t

11. UMWELTEINFLÜSSE

11.1 Umwelteinflüsse durch Mechanisch-Biologische Abfallbehandlung (MBA)

Die Umwelteinflüsse durch eine Mechanisch-Biologische Abfallbehandlung bestehen im Wesentlichen in den Emissionen:

- Schadstoffemissionen in Luft
- Schadstoffemissionen im Wasser
- Geruchsemissionen
- Lärmemissionen

Aus der Art der betrachteten Abfallbehandlungsanlagen (Punkt 4.1) ist ersichtlich, dass einerseits verschiedene Verfahrenskonzepte bestehen und andererseits werden durch die Anlagenersteller unterschiedliche Prozessführungen geboten. Somit können aus Sicht der Technik keine allgemeinen Einflüsse auf die Umwelt abgeleitet werden.

Aus diesem Grund wird zur Zeit durch das Umweltbundesamt in Wien eine "Technische Anleitung für den Bau und Betrieb Mechanisch-Biologische Abfallbehandlung" ausgearbeitet (TA - MBA). Der Entwurf soll Ende 2000 vorliegen. In dieser Anleitung werden alle Bedingungen sowie die Grenzwerte für die Emissionen festgelegt. Diese Bedingungen und Werte sind unabhängig vom Verfahrenskonzept, der Prozessführung sowie der Grösse einer MBA zu garantieren.

Die Umwelteinflüsse einer MBA sind somit für jedes Projekt wie folgt gesondert zu betrachten und zwischen den Angeboten zu vergleichen.

11.1.1 Schadstoffemissionen in Luft

Für die Abluftemissionen werden für nachfolgende Stoffe Grenzwerte gesetzlich vorgeschrieben:

- Organische Stoffe angegeben als Gesamtkohlenstoff
- Stickstoffoxide angegeben als NO₂
- Ammoniak (NH₃)
- Staubb förmige Emissionen als Gesamtstaub
- ggf. Dioxine/Furane für die Anwendung von speziellen Abluftreinigungstechnologien.

11.1.2 Schadstoffemissionen im Wasser

Für die Begrenzung der Abwasseremissionen aus der MBA gilt die Abwasseremissionsverordnung Abfallbehandlung (AEV Abfallbehandlung) BGBl. II Nr. 9/1999, in welcher insbesondere die Einleitbedingungen in Fliessgewässer sowie in eine öffentliche Kanalisation festgeschrieben sind.

11.1.3 Geruchsemissionen

Für die Geruchsemissionen werden Grenzwerte für die Geruchsstoffe in GE/m³ festgeschrieben.

11.1.4 Lärmemissionen

Aufgrund den allgemeinen Gesetzlichen Bestimmungen über Lärmemissionen werden in der Bearbeitung der Umweltverträglichkeit die standortspezifischen Grenzwerte für die Lärmemissionen an die Umgebung festgelegt.

11.2 Umwelteinflüsse durch die Thermische Restabfallbehandlung (MVA)

Durch die Thermische Restabfallbehandlung stehen ebenfalls die Emissionen im Vordergrund der Umwelteinflüsse, wie z. B.:

- Schadstoffemissionen in Luft
- Schadstoffemissionen im Wasser
- Geruchsemissionen
- Lärmemissionen

Demgegenüber sind die positiven Aspekte der Umwelteinflüsse mit "Schonung von Ressourcen und Energie" durch die Nutzung des Energiepotentials des Restabfalls und die damit mögliche Substitution von Primärenergie (Erdgas/Öl) sowie die Klimarelevanz durch Treibhausgas-Reduktion ebenfalls zu betrachten.

Ferner ist auch die Schonung von Deponievolumen zu beurteilen, insbesondere eine mögliche Verwertung der Reststoffe aus der Verbrennung (Verwertung der Schlacke) oder deren Entsorgung auf eine Deponie sowie die Entsorgung der Reststoffe aus der Rauchgasreinigung.

11.2.1 Schadstoffemissionen in Luft

Für den Bau und Betrieb einer Thermischen Restabfallbehandlungsanlage sind die gesetzlichen Vorgaben für die zulässigen Emissionen klar festgelegt mit

- dem Luftreinhaltegesetz für Kesselanlagen (LRG-K)
- der Luftreinhalteverordnung für Kesselanlagen (LRV-K)
- sowie den zulässigen Emissionen von Luftschadstoffen nach dem Stand der Technik (§ 77 Abs. 3 GwO)

Die damit vorgeschriebenen Grenzwerte sind Halbstundenmittelwerte und Tagesmittelwerte zur Bestimmung der Emissionsfrachten. Sie beziehen sich auf den gereinigten Abgasvolumenstrom in Nm^3_{tr} (trocken) bei 11% O_2 (Restsauerstoffgehalt). Die vollständigen Tabellen mit den Grenzwerten sind im Weissbuch Zahlen, Daten, Fakten "Thermische Restabfallbehandlung in Österreich" vom Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie Wien, 1999, zusammengestellt.

Aufgrund den physikalisch gegebenen Verbrennungsvorgänge wird im Mittel pro MW Verbrennungsleistung ein gereinigter Abgasvolumenstrom von ca. 2'000 Nm³_{tr} erwartet. Somit lassen sich für jede MVA die gesetzlich zulässigen Schadstofffrachten ausrechnen.

Mit der ebenfalls nach UVP-Gesetz durchzuführenden Umweltverträglichkeitsprüfung wird untersucht, wie weit aufgrund der bestehenden Luftbelastung an einem Standort für eine Betriebsbewilligung geringere Grenzwerte, als in den oben aufgeführten Grundlagen, zu fordern sind.

Die nachfolgend ausgewählten Grenzwerte können einen direkten Einfluss auf die bestehende Luftbelastung haben:

Ausgewählte Emissionsgrenzwerte nach LRV-K

Schadstoffe	Staub	Schwefeldioxid SO ₂	Stickstoffoxide NO+NO ₂	Kohlenmonoxid CO
Einheit	mg/Nm ³ _{tr}	mg/Nm ³ _{tr}	mg/Nm ³ _{tr}	mg/Nm ³ _{tr}
Grenzwert LRV-K Halbstundenmittel	10	50	100	100
Grenzwert LRV-K Tagesmittelwerte	10	50	70	50

Für eine erste Beurteilung der potentiellen MVA-Standorte können die Daten der Luftqualitätsüberwachung in Tirol durch das Amt der Tiroler Landesregierung, Waldschutz - Luftgüte, herangezogen werden. Die Daten der 19 Messstationen werden in die Messnetzzentrale bei der Landesforstdirektion elektronisch übermittelt. Seit Jänner 2000 werden über diese Messungen detaillierte Monatsberichte verfasst.

Für die vorgeschlagenen MVA Standorte können mit Ausnahme für Imst die Immissions-Messwerte der Schadstoffkonzentrationen von nachfolgenden Messstationen für einen Standortvergleich betrachtet werden:

- Hall i. T. und Vomp für den Standort Wattens
- Kramsach und Wörgl für den Standort Kundl
- Kufstein / Franz-Josef-Platz für den Standort Kufstein

Die massgebenden Messwerte aus dem Monatsbericht August (Beispiel Sommermonate) sind in der folgenden Tabelle als Monatsmittelwerte (MMW) gegenübergestellt.

Luftqualitätsüberwachung Monatsmittelwerte August 2000

Schadstoffe	Staub	Schwefeldioxid SO ₂	Stickstoffoxide NO+NO ₂	Kohlenmonoxid CO
Einheit	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³
Messort Hall i. T.	0.02	0.003	0.076	0.3
Messort Vomp	0.03	0.006	0.204	0.6
Messort Kramsach	-	-	0.02	-
Messort Wörgl	0.02	-	0.03	0.2
Messort Kufstein	0.02	0.003	0.043	-

Für die Wintermonate können die Monatsmittelwerte vom Februar zum Vergleich betrachtet werden.

Luftqualitätsüberwachung Monatsmittelwerte Februar 2000

Schadstoffe	Staub	Schwefeldioxid SO ₂	Stickstoffoxide NO+NO ₂	Kohlenmonoxid CO
Einheit	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³
Messort Hall i. T.	0.04	0.01	0.161	1.2
Messort Vomp	0.03	0.01	0.325	1.2
Messort Kramsach	-	-	0.062	-
Messort Wörgl	0.03	-	0.097	1.2
Messort Kufstein	0.02	0.01	0.086	-

Diese Messwerte zeigen bei allen Standorten geringe Schadstoffkonzentrationen, mit Ausnahme der Stickstoffoxide (NO+NO₂). Für den Standort Wattens ist zu erkennen, dass die Immissionswerte der Stickstoffoxide (NO_x) vom Messort Vomp in den Wintermonaten hoch sind. Für eine MVA am Standort Wattens wären

somit strengere Anforderungen an die Grenzwerte der Stickstoffoxid-Emissionen, als in der LRV-K, zu fordern.

Die gleichen Folgerungen findet man mit einem Vergleich der Angaben im Waldzustandsbericht 1999 "Immissionsbelastung in den Tiroler Bezirken". Ein Übersichtsvergleich kann wie folgt zusammengefasst werden:

In diesem Bericht gibt es für den Bezirk Imst Angaben über Schwefelimmis-sionen, welche als gering beeinflusst beurteilt werden. Für die Staubbieder-schlagsbelastung sind bei einer Messstelle verhältnismässig hohe Werte.

Im Unterinntal mit der Landeshauptstadt Innsbruck sowie Hall und Umgebung zeigen die Ergebnisse höhere Werte für die Stickstoffdioxidbelastung. Die Grenzwerte für Stickstoffdioxid sind gemäss IG-Luft zeitweise überschritten. Die Stickstoffmonoxidbelastung in Vomp an der A12 weist mit Abstand den höchsten Jahresmittelwert des Tiroler Luftgütemessnetzes auf.

Für den Beurteilungsraum Kundl können die Ergebnisse der Messstellen in Kramsach/Angenberg und Wörgl betrachtet werden. Die Stickstoffmonoxid-belastung liegt in Kramsach tiefer als in Wörgl. Nur die Summenbelastung an Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid liegt zeitweise über dem Vegetations-grenzwert gemäss EU-RL.

In Kufstein sind die Einzelgrenzwerte für Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid eingehalten. Der Summenwert der Stickoxide liegt jedoch über dem zulässigen Grenzwert für die Vegetation.

11.2.2 Schadstoffemissionen im Wasser

Entsprechend dem Stand der Technik werden für die Rauchgasreinigung einer MVA verschiedene Verfahren eingesetzt:

- Trockenes Verfahren
- Quasitrockenes Verfahren
- Abwasserfreie Nassreinigung
- Nassreinigung mit Abwasseraufbereitung

Nur das letzte Verfahren bietet die Möglichkeit für Schadstoffemissionen im Wasser. Für die Begrenzung der Abwasseremissionen aus der MVA gilt die Abwasseremissionsverordnung Abfallbehandlung (AEV Abfallbehandlung) BGBl. II Nr. 9/1999, in welcher die Einleitbedingungen in Fließgewässer sowie in eine öffentliche Kanalisation festgeschrieben sind.

11.2.3 Geruchsemissionen

Bei thermischen Restabfallbehandlungsanlagen wird üblicherweise die Verbrennungsluft durch eine geschlossene Entladehalle und über den Bunkerbereich angesaugt. Dadurch wird verhindert, dass Geruchsemissionen nach Aussen an die Umgebung gelangen

11.2.4 Lärmemissionen

Aufgrund den allgemeinen gesetzlichen Bestimmungen über Lärmemissionen werden in der Bearbeitung der Umweltverträglichkeit die standortspezifischen Grenzwerte für die Lärmemissionen an die Umgebung festgelegt.

11.2.5 Energiepotential des Restabfalls und Substitution Primärenergie

In Ergänzung zu den Angaben der Energienutzung unter Punkt 8, werden nachfolgend die Werte der erwarteten Substitutionen von Primärenergie (Erdgas) beim Wärmeabnehmer dargestellt. Damit verbunden ist eine Minderung der Emissionen beim Wärmeabnehmer, mit deren Schadstoffen. Die nachfolgende Übersicht dient vorallem einem Quervergleich für die Standorte zur Beurteilung der ökologischen Auswirkungen, insbesondere bei den unterschiedlichen Varianten für eine thermische Abfallbehandlung in Tirol:

- 1 MVA in Imst und 1 MVA in Wattens,
- 1 MVA in Wattens und 1 MVA in Kufstein,
- oder 1 MVA in Kundl für ganz Nordtirol

Vergleich eingebrachte Verbrennungsenergie / Substitution Primärenergie

Bezeichnung	Einheit	MVA-Standorte			
		Imst	Wattens	Kundl	Kufstein
Restabfallmengen	t/a	65'000	98'000	160'000	66'000
Eingebrachte Verbrennungsenergie	GWh/a	191	285	472	195
max. Stickstoffoxidfracht nach LRV-K (70 mg/Nm ³)	kg/a	26'800	40'000	66'000	27'300
Mittlere Wärme-Energieabgabe	GWh/a	60	90	300	45
Substitution Primärenergie beim Wärmeabnehmer	GWh/a	75	110	370	58
Substitution Erdgasmenge beim Wärmeabnehmer	1000 Nm ³ /a	7'500	11'000	37'000	5'800
Schadstoff- Frachtminderung entspr. der Erdgasmenge					
- Kohlenmonoxid (CO)	kg/a	6'800	10'000	33'600	5'300
- Stickstoffmonoxid & -dioxid, (NO _x)	kg/a	18'600	27'200	91'600	14'400
- Kohlendioxid (CO ₂)	t/a	17'800	26'000	87'500	13'700

Für die Beurteilung der Primärenergie-Substitution sind die massgebenden Schadstofffrachten im einzelnen zu vergleichen, z. B. Stickoxidfrachten sowie die Minderung an Kohlendioxidausstoss, welche zustande kommt, wenn infolge der Abfallverbrennung eine entsprechende Erdgasmenge eingespart werden kann.

Aufgrund der sehr hohen Wärmenutzung am Standort Kundl ist die Schadstoff-Frachtminderung für Stickstoffoxid (NO_x) bei der Biochemie grösser als die max. mögliche Schadstofffracht - Erzeugung durch die Verbrennung des Abfalls. Setzt man für eine Betriebsbewilligung der MVA tiefere Werte an, als durch die LRV-K vorgegeben, so kann an diesem Standort eine Verbesserung der Immissionen erwartet werden. Bei allen anderen Standorten sind tiefere Werte gefordert, damit die Beeinträchtigung der Immissionen nicht zu gross wird.

Von den organischen Stoffen im Abfall entsteht unabhängig von der Art der Abfallbehandlung Kohlendioxid. Wird durch die Energienutzung aus der Abfallverbrennung bei einem Wärmeabnehmer Erdgas eingespart, so wird entsprechend weniger Kohlendioxid produziert. Die Minderung an Kohlendioxidausstoß (CO_2) in t/a kann bei den Wärmeabnehmern direkt als klimarelevante Treibhausgas-Reduktion betrachtet werden.

11.2.6 Schonung von Deponievolumen

Unabhängig von einer wirtschaftlichen Betrachtung, insbesondere der Kostendeckung der weiter betriebenen Deponien, kann der Einfluss auf die Schonung von Deponievolumen durch die Abfallbehandlung wie folgt umschrieben werden.

MBA-Vorbehandlung

Bei einer Mechanisch-Biologischen Abfallbehandlung (MBA Gruppe 2) wird die Restfraktion für eine Massenabfalldeponie ca. 15 - 20 % der Gesamtmenge betragen. Die heizwertreiche Fraktion aus dieser MBA für eine thermische Behandlung beträgt ca. 40 %, von welcher ca. $\frac{1}{4}$ als Schlacke für eine Reststoffdeponie anfällt. Somit fallen aus dieser Behandlungskombination für die Deponierung zusammen ca. 25 - 30 % der behandelten Abfallmenge an.

Thermische Abfallbehandlung MVA

Bei der thermischen Abfallbehandlung sind die Reststoffe zu unterscheiden zwischen:

- | | | |
|--|---|----------------|
| • Reststoffe aus der Feuerung | ➔ | Schlacke |
| • Reststoffe aus dem Kessel | ➔ | Kesselasche |
| • Reststoffe aus der Rauchgasreinigung | ➔ | RGR-Reststoffe |

Die Reststoffe aus der Feuerung (Schlacke) können entweder unbehandelt auf einer Reststoffdeponie abgelagert oder nach einer entsprechenden Aufbereitung einer Verwertung im Strassenbau zugeführt werden. Im Normalfall sind die Deponiekosten höher als die Kosten für eine Aufbereitung und Verwertung.

Die Reststoffe aus dem Kessel (Kesselasche) sowie die Reststoffe aus der Rauchgasreinigung (RGR-Reststoffe) können ohne spezielle Behandlung (Aufbereitung) nicht auf einer Reststoffdeponie abgelagert werden. Normalerweise werden diese Reststoffe unbehandelt einer Untertagdeponie zugeführt. Die Kosten pro t Reststoff sind bei der Untertagdeponie ca. 4 - 5 mal höher als diejenigen einer Reststoffdeponie.

Die Schlackenmenge von einer Rostfeuerung beträgt ca. 25 - 30 % der Abfallmenge bei normalem Heizwert (ca. 10 MJ/kg). Bei heizwertreichem Abfall (ca. 14 MJ/kg) kann eine geringere Schlackenmenge, ca. 20 - 25 %, erwartet werden.

Bei der Wirbelschichtfeuerung ist die Schlackenmenge nur ca. 12 - 15 % der eingebrachten Abfallmenge. Ein etwa gleich grosser Anteil fällt als Flugstaub nach der Feuerung an.

Nach der Rostfeuerung beträgt die Kesselaschenmenge ca. 0,4 bis 0,6 Massenprozent bezogen auf die verbrannte Abfallmenge. Die Mengen der RGR-Reststoffe sind abhängig vom gewählten Rauchgasreinigungsverfahren, sie liegen im allgemeinen zwischen 3 - 5 %.

Die Kesselaschenmenge sowie die Mengen der RGR-Reststoffe sind nach einer Wirbelschichtfeuerung ebenfalls ca. 12 - 15 %. Wobei ca. 2 % als Kesselasche anfallen und ca. 8 - 10% werden vor der Rauchgasreinigung mit einem Zyklon ausgeschieden. Die Menge der restlichen RGR-Reststoffe ist dann praktisch gleich wie nach einer Rostfeuerung. Da alle staubförmigen Reststoffe in eine Untertagdeponie verbracht werden müssen, entstehen höhere Entsorgungskosten als bei einer Rostfeuerung.

Aus den RGR-Reststoffe können mit speziellen Verfahren verwertbare Stoffe aufbereitet werden, z. B. Gips, Salzsäure, Sole oder Salz. Die Erfahrung in Deutschland hat jedoch gezeigt, dass diese Verfahren sehr kostspielig sind und solche Produkte vom Markt nicht abgenommen werden.

12. GEGENÜBERSTELLUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

12.1 Untersuchungsergebnisse MBA-Standorte

Die Untersuchungsergebnisse über die potentiellen MBA-Standorte sowie die bereits festgelegten MBA-Standorte können zum Vergleich wie folgt gegenübergestellt werden:

Untersuchungsergebnisse MBA-Standorte

Kriterien	Einheit	MBA-Standorte					
		Roppen	Innsbruck	Hall i.T.	Pill	Kufstein	Jochberg
Mögliche Behandlungskapazität	t/Jahr	13'000 - 15'000	30'000 - 35'000	35'000 - 70'000	30'000-40'000	9'600	7'000 - 10'000
Einzugsgebiet		ABV - Westtirol	IKB AG Innsbruck	ATM u. IKB AG	ATM	AWV Kufstein	AWV Grossache Süd + Kitzbühel
Erforderlicher Flächenbedarf, 1)	m ²	ca. 4'000	ca. 10'000	10'000 - 15'000	ca. 12'000	ca. 5'700	ca. 1'500
Wertungskriterien							
Zu Umfeld und Siedlungsstruktur		++	-	+	+	++	++
Verkehrser-schliessung		++	-	++	-	++	++
Möglichkeit für Bahntransport		+	-	++	-	-	-
Technische Infrastruktur		++	-	+	+	+	+
Meteorologie Immissionen		++	+	+	+	++	++

Bewertung: ++ gut geeignet, + geeignet, - weniger geeignet, -- nicht geeignet

1) Flächenbedarf aus Projektangeboten

12.2 Untersuchungsergebnisse MVA-Standorte

Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse MVA-Standorte

Kriterien	Einheit	MVA-Standorte			
		Imst	Wattens	Kundl	Kufstein
Mögliche Behandlungskapazität	t/Jahr	ca. 65'000	ca. 100'000	> 160'000	ca. 66'000
Einzugsbereich		Regional Westtirol +?	Zentralraum Innsbruck	Nordtirol	Regional Tirol Ost
Erforderlicher Flächenbedarf, 1)	m ²	ca. 22'000	ca. 27'000	ca. 30'000	ca. 22'000
Brutto-Energieverwertung aus Abfall	GWh/a	190	285	470	195
Energienutzung durch Wärmeabgabe	GWh/a	60	90	300	45
Erwarteter Wärmeerlös	ATS/t Abfall	185	185	300	190
Mögliche Erdgas-mengen-Substitution	1000 Nm ³ /a	7'500	11'000	37'000	5'800
Wertungskriterien					
Zu Umfeld und Siedlungsstruktur		++	+	++	++
Verkehrerschliessung		++	++	++	++
Möglichkeit für Bahntransport		--	--	++	--
Technische Infrastruktur		+	+	++	++
Meteorologie Immissionen		+	-	+	+

Bewertung: ++ gut geeignet, + geeignet, - weniger geeignet, -- nicht geeignet

1) Flächenbedarf aus Projekten

12.3 Gegenüberstellung der Abfallbehandlungsmöglichkeiten

12.3.1 Kombinierte Abfallbehandlung - MBA → MVA

Für eine Beurteilung der kombinierten Abfallbehandlung ist zu unterscheiden zwischen mehreren möglichen thermischen Behandlungsanlagen als regionale Lösung, mit den Standorten Imst, Wattens und Kufstein und einer zentralen Anlage in Kundl.

Bei einer regionalen thermischen Abfallbehandlung hat jede zugeordnete MBA einen direkten Einfluss auf die Auslegung der MVA sowie deren Betrieb. Mengenänderungen und Abweichungen im Heizwert gegenüber der Auslegung erwirken eine Veränderung der Behandlungskosten.

Bei einer zentralen MVA in Kundl ist die Art und Grösse einer Vorbehandlung der Abfallmenge vom Zentralraum Innsbruck massgebend für die Auslegung und den Betrieb der MVA Kundl. Die möglichen Vorbehandlungen von Westtirol, Kufstein und Jochberg haben wegen den kleinen Mengen nur einen geringfügigen Einfluss auf die Behandlungskosten in Kundl.

Je günstiger die Behandlungskosten für die Anlage in Kundl ausfallen, desto problematischer wird die Wirtschaftlichkeitsrechnung für die kleineren Vorbehandlungsanlagen. Grundsätzlich muss die Kostenrechnung für alle Behandlungsanlagen über das ganze Jahr, inkl. dem Transport und der Verwertung oder Deponierung der Reststoffe, betrachtet werden.

12.3.2 Nur thermische Abfallbehandlung - MVA

Mit den Angaben der relativen Behandlungskosten in % pro t Abfall in Abhängigkeit der Anlagengrösse (Punkt 4.3.2) kann eine Abschätzung der zu erwartenden Kostenunterschiede zwischen den jeweilig möglichen Anlagen gemacht werden. Daraus ist ersichtlich, dass bei jedem Standort unterschiedliche Behandlungskosten anfallen werden.

Eine zentrale MVA in Kundl ohne Vorbehandlung wird für eine thermische Behandlung die niedrigsten Kosten pro t Abfall aufweisen. Zur Erhöhung der Entsorgungssicherheit könnten bei dieser MVA zwei Verbrennungslinien (z.B. 2 x 80'000 t/a) gebaut werden. Damit würde auch eine dauernde Dampfabgabe

an die Biochemie möglich. Der Behandlungspreis wird sich bei zwei Verbrennungslinien um ca. 15% erhöhen gegenüber einer 1-Linien-Anlage. Ferner kann mit einer solchen Konzeption ein ausgeglichener Behandlungspreis für alle Abfallwirtschaftsverbände (AWV) sichergestellt werden.

Werden zwei regionale thermische Abfallbehandlungsanlagen erstellt, so entstehen unterschiedliche Behandlungskosten für die zugeordneten AWV. Nur bei gleicher Betreibergesellschaft für beide MVA zusammen können einerseits die Kosten optimiert und andererseits ein Ausgleich der Behandlungskosten zwischen den zugeordneten AWV geschaffen werden.

ECOLING AG Ingenieurunternehmen

ppa. Peter Beurer

i.V. Thomas Straub

Zürich, 06. Dezember 2000

720\bericht.doc, Bp/ki