

Universität für Bodenkultur Wien

Department für Wasser – Atmosphäre – Umwelt

Institut für Abfallwirtschaft

O.Univ.Prof.Dipl.Ing.Dr.techn. Peter Lechner

Muthgasse 107, A - 1190 Wien



POTENTIAL FÜR DIE THERMISCHE VERWERTUNG VON ABFALLFRAKTIONEN IM BUNDESLAND SALZBURG

Kurzfassung

**Im Auftrag des Amtes der Salzburger Landesregierung
Abt. 16 - Umweltschutz**

**Peter Beigl
Stefan Salhofer
Dieter Liebisch
Andrea Huber
Josef Stubenvoll**

Mai 2007

KURZFASSUNG der Studie: Potential für die thermische Verwertung von Abfallfraktionen im Bundesland Salzburg

1 HINTERGRUND

Im aktualisierten Abfallwirtschaftsplan des Landes Salzburg in der Fassung von Mai 2006 werden u. a. Maßnahmen zur thermischen Verwertung von Abfällen genannt, die durch das Land gesetzt werden sollen. Eine Abfallverbrennung im Sinne einer Gesamtmüllverbrennung ist für das Bundesland Salzburg nicht vorgesehen. Das Institut für Abfallwirtschaft am Department für Wasser, Atmosphäre und Umwelt der Universität für Bodenkultur Wien in Kooperation mit dem TBU - Technisches Büro für Umwelttechnik Dipl.-Ing. Josef Stubenvoll wurden vom Amt der Salzburger Landesregierung (Abt. Umweltschutz) mit der Durchführung der gegenständlichen Studie beauftragt, um das Potential an geeigneten Abfallfraktionen für eine thermische Verwertung in industriellen und gewerblichen Anlagen im Bundesland Salzburg zu prüfen. Dabei wird ein bestmöglicher energetischer Einsatz angestrebt, bei dem vor allem fossile Brennstoffe ersetzt werden können.

2 ZIELSETZUNG

In der gegenständlichen Studie sollen die Möglichkeiten und Rahmenbedingungen für die thermische Verwertung von festen, nicht gefährlichen Abfällen in Gewerbe- und Industriebetrieben im Bundesland Salzburg untersucht werden.

Das Potential soll, basierend auf vorhandenen Daten und Regelwerken mit einer Erhebung von organisatorischen und technischen Bedingungen bei Feuerungsanlagen einerseits und Abfallsammlern bzw. –behandlern andererseits erfasst werden.

Die Untersuchungen im Rahmen dieses Projekts beziehen sich ausschließlich auf

- feste, nicht gefährliche Abfallfraktionen, deren Mitverbrennung in Feuerungsanlagen von Gewerbe- und Industrieanlagen sowohl in technischer, ökologischer als auch ökonomischer Hinsicht sinnvoll erscheint,
- auf relevante Abfallströme von Salzburger Betrieben und Gemeinden, die von den an der Studie teilnehmenden Abfallsammlern und –behandlern erfasst werden, und
- in bestehenden, adaptierbaren oder künftig zu errichtenden Anlagen der teilnehmenden Gewerbe- und Industriebetrieben thermisch verwertet werden könnten.

3 VORGANGSWEISE

Konkret umfasst die Vorgangsweise drei Abschnitte:

- **Erhebung des Mengenpotentials** bei Abfallsammlern und –behandlern: Für geeignete Abfallarten werden relevante Eigenschaften wie Heizwert, Schadstoffe, vertragliche Bindung, gegebenenfalls die Aufbereitung und Behandlung der Abfallströme erhoben.
- **Erhebung von geeigneten Anlagen zur Übernahme:** Auf der Basis einer Vorerhebung der innerbetrieblichen Akzeptanz wurden bei Interesse Erhebungen vor Ort durchgeführt, bei der aufgrund einer Detailanalyse (z.B. Jahresgang Energiebedarf, vorhandene Energieversorgung) die Möglichkeiten einer erhöhten Auslastung oder Adaptierung bestehender Anlagen sowie die Planung neuer Projekte berücksichtigt wird.
- **Auswertung:** Optionen für die Verwertung von zusätzlichen Mengen wird durch eine Gegenüberstellung von Aufkommen und Nachfrage, anlagenbezogene Maßnahmen und logistische Überlegungen (Transporte) eruiert und in Bezug auf deren mittel- oder langfristige Umsetzbarkeit untersucht.

4 STATUS QUO UND POTENTIELLE VERÄNDERUNGEN BEI DER VERWERTUNG VON THERMISCH VERWERTBAREN ABFÄLLEN IN SALZBURG

4.1 AUFKOMMEN UND VERWERTUNG VON THERMISCH VERWERTBAREN ABFÄLLE IN SALZBURG IM JAHR 2004/2005

Tabelle 5.1 zeigt eine Gegenüberstellung der im Rahmen dieser Studie erhobenen, prinzipiell thermisch verwertbaren Abfälle. Abbildung 1 zeigt das resultierende Mengenstromdiagramm, dass alle wesentlichen Stoffgruppen – ausgedrückt in geschätzter mittlerer Brennstoffwärmeleistung (BWL) – enthält.

Hinweise zur Tabelle und zum Diagramm:

- Berücksichtigt sind alle Abfallarten, die prinzipiell für die thermische Verwertung in Frage kommen. Entsprechend der Zielsetzung der Studienicht inkludiert sind gefährliche Abfälle und Haus- und Gewerbeabfälle ohne Vorbehandlung.
- Einteilung in vorwiegend stofflich und thermisch verwertbare Abfallarten: Als vorwiegend stofflich verwertbar wurden jene angenommen, bei denen aufgrund der bisher geübten Praxis stoffliche Verwertung günstiger ist. Das gilt für:
 - Hochwertige, sortenrein gesammelte Kunststoffe (z.B. Kunstglas, Polycarbonat etc.), die für die stoffliche Verwertung aufbereitet werden
 - Garten- und Parkabfälle, die aufgrund des hohen Feuchtgehalts nicht für die thermische Verwertung in Biomasseanlagen in Frage kommen
 - Biertrebern, die bisher als Futtermittel verwendet wurden
 - Fette und Fettabscheiderinhalte, die in Anaerobanlagen verwertet werden oder stofflich verwertet werden.

- Die Erhebung erfasste aufgrund der Auswahl der zu befragenden Betriebe alle wesentlichen Abfallströme.
- Die Definition der Abfallarten erfolgte in Abstimmung mit dem Auftraggeber nach pragmatischen Überlegungen. Es wurde auf die Angabe von ÖNORM Schlüsselnummern in der Tabelle verzichtet, obwohl das bei der Erhebung auftragsgemäß durchgeführt wurde. Einzelne Abfallarten, wie bei Holzabfällen und Garten- und Parkabfällen, wurden nach deren Verwertungsweg getrennt angeführt, um Rückschlüsse auf deren Qualität ziehen zu können. Die Abfallqualität der Mengenströme wurde im Rahmen dieser Studie nicht direkt (d.h. durch Abfallanalysen) erhoben. Da Beobachtungen bei den einmaligen Betriebsbesuchen nur eine oberflächliche Beurteilung von einzelnen Chargen bezieht (die sich zudem nicht auf die Mengenströme im Referenzzeitraum 2004/2005 beziehen können), können fast keine verlässlichen Rückschlüsse gezogen werden. Rückschlüsse vom Verwertungsweg eines Abfallstroms auf die vermutliche Abfallqualität können am Beispiel der Garten- und Parkabfälle gezeigt werden. Wenn ca. 2.200 Mg/a der Garten- und Parkabfälle (von insgesamt ca. 15.800 Mg/a) derzeit der thermischen Verwertung zugeführt werden, kann – inhaltlich unterstützt von bestehenden Erfahrungswerten – davon ausgegangen werden, dass es sich bei diesen ca. 15 Gewichtsprozent um heizwertreiche Fraktionen handelt.

Nachfolgend eine Beschreibung der wichtigsten Mengenströme (> 2 MW BWL oder >10.000 Mg/a) laut Tabelle und Mengenstromdiagramm nach Abfallarten:

- **Holzabfälle:** Von den ca. 36.000 Mg aus Salzburg stammenden sowie (vorw. thermisch verwerteten) ca. 13.700 Mg „importiertem“ Altholz wird mit ca. 25.500 Mg der Großteil in Salzburg verwertet, und zwar thermisch ca. 15.000 Mg und stofflich ca. 10.500 Mg. „Exporte“ gehen hauptsächlich zum Einsatz in der Spanplattenindustrie. Holzabfälle zur Pelletserzeugung werden von Salzburger Firmen zumeist vor Ort außerhalb Salzburgs übernommen, mobil aufbereitet und in Form von Biobrennstoffen außerhalb Salzburgs abgesetzt.
- **Heizwertreiche Fraktion von Haus- und Gewerbeabfällen:** Nach Entstehung in Salzburg und Aufbereitung in den beiden mechanisch-biologischen Anlagen erfolgt die thermische Verwertung der relevanten Outputs (ca. 90.000 Mg/a) in Oberösterreich.
- **Kunststoff-Verpackungen:** Das Aufkommen in Salzburg, das ca. zwischen 8.700 Mg und 12.900 Mg liegt, wird vorwiegend in Oberösterreich thermisch verwertet.
- **Garten- und Parkabfälle:** Die Nutzung der heizwertreichen Fraktion dieser Abfälle (ca. 2.200 Mg) erfolgt zur Hälfte in Salzburg, zur Hälfte außerhalb von Salzburg. Der Rest ist vermutlich sehr feuchtes Material, das zur Kompostierung eingesetzt wird.
- **Altreifen:** Mit ca. 7.600 Mg Altreifen werden beträchtliche, vorwiegend aus anderen Bundesländer stammende Mengen thermisch verwertet.
- **Klärschlamm:** Ungefähr zwei Drittel des in Salzburg erzeugten Klärschlammes (gesamt ca. 45.000 Mg) wird außerhalb Salzburgs thermisch verwertet.
- **Tiermehl:** Das in Salzburg verbrannte Tiermehl (ca. 3.300 Mg) stammt zur Gänze aus Oberösterreich.
- **Fettabscheiderinhalte:** Ein Großteil der aus Salzburg stammenden Fettabscheiderinhalte werden in Salzburg für die Biogaserzeugung eingesetzt.
- **Biertrebern:** Innerbetrieblich anfallende Trebern werden derzeit als Futtermittel genutzt.

Ausgedrückt in der mittlerer Brennstoffwärmeleistung ergeben sich folgende Bilanzen bei einzelnen Abfallarten

- **Zuflüsse** nach Salzburg:
 - Altreifen (+3,4 MW)
 - Tiermehl (+ 2,3 MW)
- **Annähernd ausgeglichene Bilanz** bei:
 - Holzabfällen (- 6 MW BWL von insgesamt 21 MW)
 - Fettabscheiderinhalten (- 0,3 MW)
- **Abflüsse** aus Salzburg:
 - heizwertreiche Fraktion von Haus- und Gewerbeabfällen (-31 MW)
 - Kunststoff-Verpackungen (- 7,6 MW)
 - Garten- und Parkabfällen (ca. -0,3 MW)
 - Klärschlamm (- 2 MW)

Tabelle 1: Aufkommen und Verwertung der erhobenen, thermisch verwertbaren Abfälle, die von Salzburger Betrieben im Referenzzeitraum 2004/2005 übernommen oder erzeugt wurden

Aufkommen				Verwertung			
Herkunft aus Salzburg				Verwertung in Salzburg			
Vorwiegend thermisch verwertbare Abfälle				Thermische Verwertung			
Abfallart	Mg/a	H _u [MJ/kg]	Mittl. BWL [MW]	Abfallart	Mg/a	H _u [MJ/kg]	Mittl. BWL [MW]
Holzabfälle	36.000	17	21,3	Holzabfälle	15.000	17	8,9
Heizwertreiche Fraktion von Haus- u. Gewerbeabfall	90.000	10	31,3	Kunststoffe (Nicht-Verpackungen)	5.600	25	4,9
Kunststoffe (Verpackungsmaterial)	8.700	25	7,6	Altreifen	7.600	25	6,6
Klärschlamm	45.000	2	3,1	Garten- und Parkabfälle (Heizwertreiche Fraktion)	900	7	0,2
Altreifen	3.700	25	3,2	Tiermehl	3.300	20	2,3
Garten- und Parkabfälle (Heizwertreiche Fraktion)	2.200	7	0,5				
Kunststoffe (Sonstige Nicht-Verpackungen)	700	25	0,6	Thermische Verwertung in Salzburg	32.400	-	22,8
Vorw. thermisch verw. Abf. aus Salzburg	186.300	-	67,5				
Vorwiegend stofflich verwertbare Abfälle				Stoffliche Verwertung			
Abfallart	Mg/a	H _u [MJ/ka]	Mittl. BWL [MW]	Abfallart	Mg/a	H _u [MJ/ka]	Mittl. BWL [MW]
Kunststoffe (Hochwertige, sortenreine Fraktionen)	1.100	25	1,0	Holzabfälle	10.500	17	6,2
Biertrebern	10.000	11	3,8	Kunststoffe (Hochwertige, sortenreine Fraktionen)	5.400	25	4,7
Garten- und Parkabfälle (Vorw. feuchtes Material)	13.600	7	3,3	Biertrebern	10.000	11	3,8
Fettabscheiderinhalte	1.600	41	2,3	Garten- und Parkabfälle (Vorw. feuchtes Material)	7.400	7	1,8
Textilien	270	14	0,1	Fettabscheiderinhalte	900	41	1,3
Vorw. stofflich verw. Abf. Aus Salzburg	26.570	-	10,5	Stoffliche Verwertung in Salzburg	34.200	-	17,8
Abfälle aus Salzburg	212.870	-	78,0	Verwertung in Salzburg	66.600	-	40,6
Herkunft von anderen Regionen oder nicht bekannt				Verwertung außerhalb von Salzburg			
Vorwiegend thermisch verwertbare Abfälle				Thermische Verwertung			
Abfallart	Mg/a	H _u [MJ/ka]	Mittl. BWL [MW]	Abfallart	Mg/a	H _u [MJ/ka]	Mittl. BWL [MW]
Holzabfälle (Pelletsherstellung)	34.500	17	20,4	Holzabfälle (Pelletsherstellung)	38.500	17	22,7
Holzabfälle (Verwertung in betr. Feuerungsanlagen)	13.700	17	8,1	Holzabfälle (Verwertung in betr. Feuerungsanlagen)	6.600	17	3,9
Kunststoffe (Verpackungsmaterial)	4.200	25	3,6	Heizwertreiche Fraktion von Haus- u. Gewerbeabfälle	90.000	10	31,3
Altreifen	4.300	25	3,7	Kunststoffe (Verpackungsmaterial-ARGEV)	5.000	25	4,3
Tiermehl	3.300	20	2,3	Kunststoffe (Verpackungsmaterial-Sonst.)	1.700	25	1,5
Kunststoffe (Betriebl. Nicht-Verpackungen)	5.600	25	4,9	Klärschlamm	29.000	2	2,0
Kunststoffe (Sonstige Nicht-Verpackungen)	1.100	25	1,0	Altreifen	400	25	0,3
Vorw. Thermisch verwertbare Abf. von anderen Regionen oder unbek. Herkunft	66.700	-	43,9	Garten- und Parkabfälle (Heizwertreiche Fraktion)	1.300	7	0,3
				Kunststoffe (Sonstige Nicht-Verpackungen)	1.800	25	1,6
				Thermische Verwertung außerhalb von Salzburg	174.300	-	67,9
Vorwiegend stofflich verwertbare Abfälle				Stoffliche Verwertung			
Abfallart	Mg/a	H _u [MJ/ka]	Mittl. BWL [MW]	Abfallart	Mg/a	H _u [MJ/ka]	Mittl. BWL [MW]
Kunststoffe (Hochwertige, sortenreine Fraktionen)	4.300	25	3,7	Holzabfälle	13.600	17	8,0
				Kunststoffe (Verpackungsmaterial-ARGEV)	5.000	25	4,3
				Kunststoffe (Verpackungsmaterial-Sonst.)	1.200	25	1,0
				Klärschlamm	16.000	2	1,1
				Garten- und Parkabfälle (Vorw. feuchtes Material)	6.200	7	1,5
				Fettabscheiderinhalte	700	41	1,0
				Textilien	270	14	0,1
Vorw. Stofflich verw. Abf. von anderen Regionen oder unbekannter Herkunft	4.300	-	3,7	Stoffliche Verwertung außerhalb von Salzburg	42.970	-	17,2
Abfälle von anderen Regionen oder nicht bekannt	71.000	-	47,7	Verwertung außerhalb von Salzburg	217.270	-	85,1
Von Salzburger Betrieben übernommene oder erzeugte Abfälle	283.870	-	125,7	Von Salzburger Betrieben übernommene oder erzeugte Abfälle	283.870	-	125,7

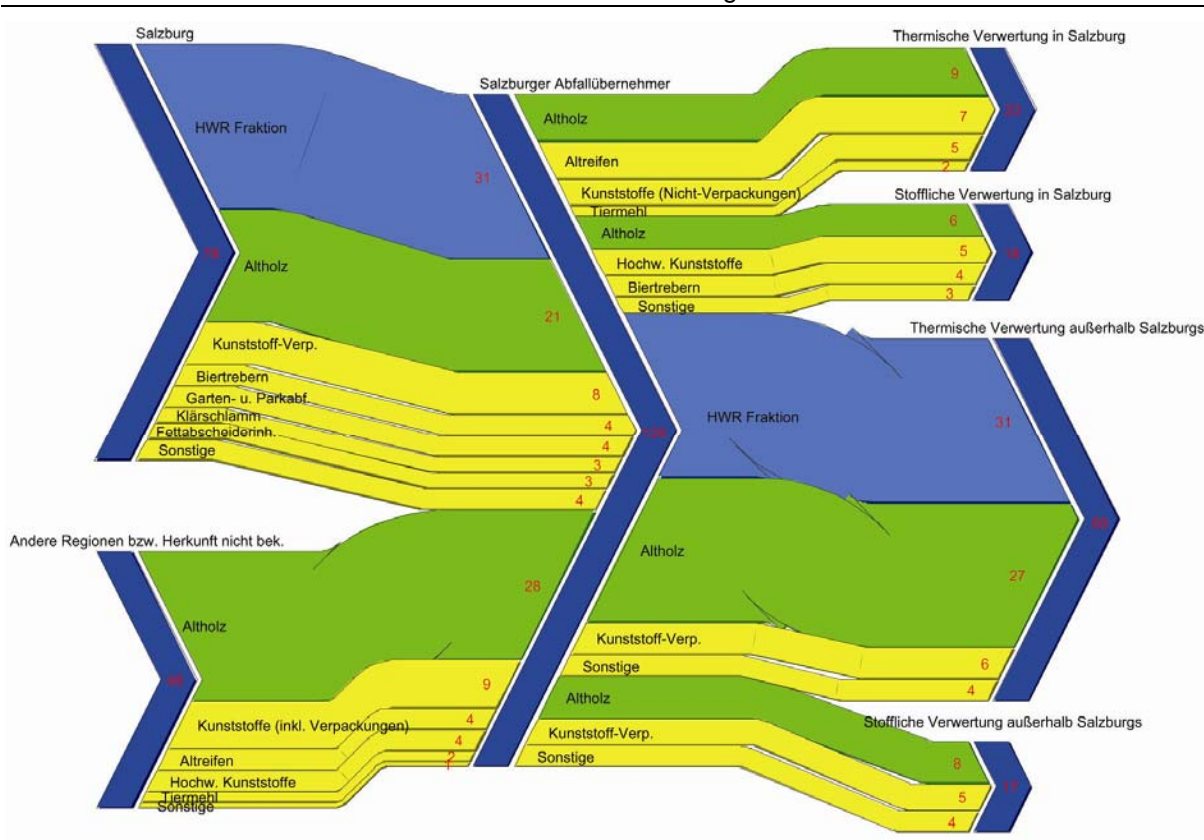


Abbildung 1: Thermisch verwertbare Abfallströme, die von Salzburger Betrieben übernommen oder erzeugt wurden in Megawatt mittlerer Brennstoffwärmeleistung

4.2 POTENTIELLE VERÄNDERUNGEN DER MENGENFLÜSSE

Veränderungen der thermisch verwerteten Abfallmengen in Salzburger Feuerungsanlagen können prinzipiell auf folgende Verschiebungen zurückgeführt werden:

- **Veränderungen des Aufkommens von Salzburger Gemeinden und Betrieben:**
 1. Allgemeine wirtschaftliche Entwicklung
 2. Regionale wirtschaftliche Entwicklung
- **Austauschbeziehungen zwischen stofflich und thermisch verwerteten Mengen:**
 3. Aussortierung heizwertreicher, schadstoffarmer Fraktionen (wie z.B. aus Haus- und Gewerbeabfällen, Garten- und Parkabfällen, Holzabfällen)
 4. Veränderung der Einsatzmengen von Holzabfällen in der Spanplattenindustrie (durch z.B. verstärkten Zukauf von Holzabfällen)
 5. Thermische Verwertung von bisher stofflich verwerteten Mengen (z.B. Biertrebern der Fa. Stiegl)
- **Veränderungen der Importe und Exporte von Abfällen:**
 6. Schaffung von Verwertungs Kapazitäten für Abfallbrennstoffe (wie z.B. heizwertreiche Fraktion von Haus- und Gewerbeabfällen, Klärschlamm, Kunststoffe (v.a. Verpackungen und Altreifen)

7. Thermische Verwertung von jenen Abfallmengen in Salzburg, die außerhalb von Salzburg erzeugt wurden, jedoch von Salzburger Abfallsammlern oder –behandlern übernommen wurden

Die aufgezählten sieben Einflussfaktoren werden nachfolgend diskutiert. Das Potential an kurz- oder langfristig verwertbaren Abfallbrennstoffen in Salzburg wird, wenn aufgrund der Datenlage möglich, abgeschätzt oder quantifiziert.

4.2.1 ALLGEMEINE WIRTSCHAFTLICHE ENTWICKLUNG

Das reale Wirtschaftswachstum in Österreich lag – ähnlich wie im Land Salzburg - in den Jahren 1998 und 2005 im Bereich zwischen 0,8 und 3,6 Prozent, durchschnittlich um 1,8 Prozent. Das kommunale Abfallaufkommen in Land Salzburg stieg im selben Zeitraum laut der Salzburger Abfallerhebungen 1998 – 2005 um ca. 2,2 Prozent im Jahr. Unter der Annahme eines konstanten Wirtschaftswachstums von ca. 2 Prozent pro Jahr (+/- 1 Prozent) und gleichen Zuwachsraten für alle untersuchten Abfallarten ist daher über einem Zeitraum von 10 Jahren mit einem Zuwachs von ca. 22% (+/- 11%) zu rechnen. Es gäbe sich rechnerisch somit ein Zuwachs von derzeit ca. 210.000 Mg/a auf 260.000 Mg/a (+/- 25.000 Mg/a).

Fazit: Anstieg des Potentials an thermisch verwertbaren Abfällen aus Salzburg um 50.000 Mg/a (+/- 25.000 Mg/a) innerhalb der nächsten 10 Jahre bei annähernd konstanter Wirtschaftsentwicklung.

4.2.2 REGIONALE WIRTSCHAFTLICHE ENTWICKLUNG UND BETRIEBSANSIEDELUNGEN

Wie im vorigen Abschnitt 4.2.1 erwähnt, liegt das Wirtschaftswachstum in Salzburg im ähnlichen Bereich wie im gesamten Österreich. Darüber hinausgehende stärkere Veränderungen sind – was die regionale Wirtschaftsentwicklung betrifft - daher nicht zu erwarten.

Abfallwirtschaftlich sehr relevant können allerdings Ansiedelungen von Betrieben mit sehr hohem Aufkommen an thermisch verwertbaren Abfällen sein. Ansiedelungen von großen, vorwiegend industriellen Betrieben (z.B. Holzverarbeitende Industrie) mit mengenmäßig relevanten Abfallaufkommen dürfte allerdings als unwahrscheinlich einzustufen sein.

4.2.3 AUSSORTIERUNG VON HEIZWERTREICHEN, MÖGLICHST SCHADSTOFFARMEN FRAKTIONEN

Die Aussortierung von heizwertreichen Fraktionen wird in Salzburg bei folgenden Fraktionen durchgeführt:

- Haus- und Gewerbeabfälle im Rahmen der mechanisch-biologischen Behandlung
- Holzabfälle: Altholz aus gemischter und getrennter Erfassung wird händisch oder mittels Sortiergreifer in sortenreine Fraktionen sortiert. Nach Firmenangaben und laut Erhebung wird gemischt erfasstes Altholz aus Gewerbeabfällen, Sperrmüll und Baustellenabfällen aussortiert.
- Garten- und Parkabfälle: Aussortierung von trockenem Material (z.B. Äste)

Die Erhebung hat ergeben, dass alle wesentlichen Übernehmer dieser Abfälle Separationen durchführen. Während die Abscheidung bei den MBA-Anlagen ohnehin verfahrenstechnisch dokumentiert ist, werden praktisch fast alle Holzabfälle und Garten- und Parkabfälle nach deren Qualität sortiert. Bei Garten- und Parkabfällen werden ein Anteil von zwischen 15 und 20 Gew.-% an heizwertreichen Material aussortiert und thermisch verwertet, während der feuchtere Sortierrest stofflich verwertet wird. Da dieser Anteil mit Erfahrungswerten übereinstimmt, kann angenommen werden, dass keine größeren Mengen durch Sortierverfahren erreicht werden können. Die intensive Sortierung bei den ökonomisch noch relevanteren Holzabfällen lässt dasselbe vermuten. Bestrebungen der Fa. Zemka, zukünftig auch einen Großteil des Gewerbeabfälle mechanisch-biologisch zu behandeln, ändern die Potentialeinschätzung nicht, da auch diese Abfälle ansonsten bei anderen Firmen sortiert werden würden.

Fazit: Die Aussortierung von heizwertreichen Fraktionen führt maximal zu vernachlässigbar höheren Verwertungspotentialen.

4.2.4 VERÄNDERUNG DER EINSATZMENGEN VON HOLZABFÄLLEN IN DER SPANPLATTENINDUSTRIE

Aufgrund der ähnlichen Qualitätsanforderungen an Holzabfälle als Grundstoff besteht starke und vermutlich weiterhin zunehmende Beschaffungskonkurrenz zwischen Spanplattenherstellern, Biomassewerken und Biobrennstoffherzeugern. Steigende Preise für fossile Energieträger erhöhen die Gewinnspanne für die thermische Nutzung von Biomasse und bringen daher die Spanplattenhersteller unter Druck. Es besteht daher die theoretische Möglichkeit, dass österreichische Spanplattenhersteller aufgrund höherer Kosten und Grundstoffknappheit auf den Einsatz von Holzabfälle aus Salzburg bzw. Österreich verzichten müssen und auf andere Materialien zurückgreifen. Aufgrund mangelnder Daten über die ökonomischen Hintergründe (Stichwort „Wirtschaftlichkeitsschwelle“ und Sensitivitäten bzgl. Beschaffungskosten) kann nicht eingeschätzt werden, ob diese Überlegung überhaupt realistisch ist oder angedacht wird. Im Falle des Umstiegs der Firmen Kaindl und Egger auf andere Materialien stünden die aus Salzburg stammenden ca. 24.100 Mg/a für die thermische Verwertung zur Verfügung.

Fazit: Im theoretischen Fall der Verzichts der Spanplattenhersteller auf Holzabfälle aus Salzburg stünden ca. 24.100 Mg/a für die thermische Verwertung zur Verfügung.

4.2.5 THERMISCHE VERWERTUNG VON BISHER STOFFLICH VERWERTETEN MENGEN

Abhängig von Abfallart und -qualität ist in einigen Fällen die thermische Verwertung von Abfällen möglich und denkbar, die bisher stofflich verwertet wurden. Technisch und ökonomisch sinnvoll wäre das am ehesten bei

- Holzabfällen (ca. 24.100 Mg aus Salzburg, siehe oben),
- Biertrebern (ca. 10.000 Mg)

während das für

- hochwertige, sortenreine Kunststoffe,

- feuchte Garten- und Parkabfälle,
- Fettabscheiderinhalte (dzt. hauptsächlich Vergärung bei der SAB) und
- Klärschlamm mit sehr hohem Wassergehalt

nicht sinnvoll erscheint.

Fazit: Die thermische Verwertung von bisher stofflich verwerteten Abfällen ist am ehesten bei Holzabfällen und Biotreibern technisch und ökonomisch sinnvoll. Bei Existenz entsprechender Verbrennungskapazitäten stünden bis zu 34.000 Mg/a zur Verfügung.

4.2.6 SCHAFFUNG VON VERWERTUNGSKAPAZITÄTEN FÜR ABFALLBRENNSTOFFE

Wie im Salzburger AWP dargestellt, soll in Salzburg durch nachhaltige Bewirtschaftung der Abfälle und intelligente Verwertungsstrategien eine ökologische Optimierung der Ressourcennutzung erreicht werden. Die thermische Verwertung kann dabei durch Substitution zur Deckung des Energiebedarfs aus anderen als fossilen Quellen eine Stärkung der regionalen Autarkie, der regionalen Wertschöpfung und auch eine Transportminimierung bewirken. Für die Bereitstellung von Fernwärme (bzw. künftig auch Fernkühlung) besteht ein hoher Bedarf an Energie von 30 bis 175 MW bzw. für die industrielle Energieversorgung 50 bis 115 MW allein im Großraum Salzburg-Hallein.

Derzeit werden ca. 135.000 Mg/a an Abfällen aus Salzburg in benachbarten Regionen, vorwiegend in Oberösterreich, thermisch verwertet. Wesentliche Anteile davon umfassen folgende vier Abfallarten (Menge und mittlere Brennstoffwärmeleistung):

- | | | |
|--|-------------|--------|
| ➤ Heizwertreiche Fraktion von Haus- u. Gewerbeabfällen | 90.000 Mg/a | 31 MW |
| ➤ Klärschlamm | 29.000 Mg/a | 2 MW |
| ➤ Kunststoffe | 9.400 Mg/a | 8,2 MW |
| ➤ Holzabfälle | 6.600 Mg/a | 3,9 MW |

Dies entspricht einer Menge von ca. 30.000 t Heizöl.

Um die Energie dieser Fraktionen im Land Salzburg verwerten zu können, wären Anlagen mit einer Gesamtkapazität von ca. 45 MW Brennstoffwärmeleistung notwendig. Für die thermische Verwertung von heizwertreichen Abfällen aus der Aufbereitung von Restmüll sind, ebenso wie für die Verwertung von schadstoffarmen Fraktionen aus getrennten Sammlungen von Verpackungen oder Produktionsabfällen Anlagen und Technologien für umweltgerechte Verwertung auf dem Markt verfügbar. Die gesetzlichen Grundlagen zwingen zur Umsetzung eines fortschrittlichen Standes der Technik bei solchen Vorhaben.

Für die künftige Schaffung von Verwertungskapazitäten für derzeit nicht einsetzbare, aber vorhandene Fraktionen bieten sich vor allem zwei Konzepte an:

- Anlagen zur thermischen Verwertung von Abfallbrennstoffen (Verbrennungsanlagen im Sinne der Abfallverbrennungsverordnung),
- Energieerzeugungsanlagen, in denen die Mitverbrennung qualitätsgeprüfter Abfallbrennstoffe möglich ist (Mitverbrennungsanlagen im Sinne der Abfallverbrennungsverordnung), kombiniert mit Aufbereitungsanlagen zur Erzeugung qualitätsgeprüfter Abfallbrennstoffe

Einschätzungen zur Wirtschaftlichkeit und technischen Umsetzbarkeit werden bei dieser rein theoretischen Betrachtung nicht angestellt und wären gesondert zu untersuchen.

Fazit: Bei Bereitstellung von Verwertungskapazitäten durch dem Stand der Technik entsprechende Feuerungsanlagen für Abfallbrennstoffe stünden zusätzlich ca. 135.000 Mg/a aus Salzburg zur Verfügung, die bisher außerhalb Salzburgs thermisch verwertet werden. Das entspricht einer mittleren Brennstoffwärmeleistung von ca. 45 MW.

4.2.7 THERMISCHE VERWERTUNG VON ABFÄLLEN AUS ANDEREN REGIONEN, DIE VON SALZBURGER BETRIEBEN ÜBERNOMMEN WERDEN

Wie oben dargestellt, ist der Energiebedarf jetzt schon wesentlich größer als das durch die thermische Verwertung der vorhandenen Mengen gegebene Potential. Es besteht dementsprechend eine Bereitschaft für die Übernahme von qualitativ hochwertigen Abfällen (i.W. heizwertreiche Produktionsrückstände mit gleichmäßiger Zusammensetzung, sortenrein gesammelte Fraktionen zur Verwertung) von Regionen außerhalb von Salzburg, um die Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten. Die tatsächliche Umsetzbarkeit solcher Projekte wird von der Marktlage und der Preisentwicklung bestimmt. In diesem Fall stünden z.B. zusätzlich mind. 39.000 Mg/a an Holzabfällen und anderen Abfällen, die überwiegend aus Kunststoffen bestehen, zur Verfügung.

Fazit: Bei entsprechenden Marktbedingungen könnten zusätzlich mindestens 39.000 Mg/a an Holzabfällen und Mengen an heizwertreichen Produktionsrückständen mit gleichmäßiger Zusammensetzung aus anderen Regionen in Salzburg thermisch verwertet werden.

5 ZUSAMMENFASSUNG DER MÖGLICHEN VERWERTUNGSPOTENTIALE

Bei den teilnehmenden Salzburger Firmen wurde systematisch untersucht, welche Abfallbrennstoffe aus Salzburg verfügbar sind und welcher energetische Bedarf und welche grundsätzliche Möglichkeiten für deren Einsatz vorliegen.

Dabei wurden folgende Kategorien unterschieden:

- Schadstoffarme Abfallbrennstoffe, deren Einsatz vernachlässigbare Auswirkungen auf Emissionen und Rückstände haben.
- Abfallbrennstoffe mit Schadstoffgehalten, bei deren Verbrennung ohne Einsatz hocheffizienter Abgasreinigungsanlagen unzulässige Emissionen entstehen.
- Abfallbrennstoffe mit erhöhtem, aber definierbarem Schadstoffgehalt

Beim Potential für thermische Verwertung wurde demnach untersucht,

- ob mit vorhandener Anlagenkapazität im Land Salzburg anfallende Abfälle mitverbrannt werden können und
- ob mittel- oder langfristig ein Bedarf an Energie besteht, der mit neuen Anlagen mit Abfallbrennstoffen gedeckt werden kann.

Ein Potential für den Einsatz schadstoffarmer Abfallbrennstoffe ist sowohl bei Prozessfeuerungen (Feuerung für Trocknungsprozesse, Kalkbrennen und Zementerzeugung) als auch bei Anlagen, bei denen die Wärme über Wärmetauscher an andere Medien übertragen wird (Dampferzeuger, Thermalölanlagen) vorhanden..

Aus den Untersuchungen des Energiebedarfes ergibt sich ein hohes Potential für eine zukünftige thermische Verwertung bei der Salzburg AG mit einem erwarteten Mindestbedarf im Sommer von 30 MW und einem Spitzenbedarf im Winter von 175 MW und bei Industriebetrieben, insbesondere bei folgenden Unternehmen:

- MDF Hallein GmbH & Co KG
- m-real AG und
- M.Kaindl – Holzindustrie

Es ist zu erwarten, dass bei MDF Hallein GmbH & Co KG und bei M. Kaindl – Holzindustrie ein Bedarf für Energie über Wärmeträger von 20 bis 35 MW und bei m-real AG ein Bedarf zw. 30 und 80 MW besteht. Daraus ist ersichtlich, dass allein im Raume Hallein ein zukünftiges Potential von 50 bis 115 MW vorhanden ist.

Im Zementwerk Leube und beim Wirbelschichtkessel der Firma m-real AG ist ein Einsatz von Abfallbrennstoffen mit beschränkten Schadstoffgehalten möglich. Bei Leube ist ein UVP-Verfahren im Gange, bei m-real AG müssten voraussichtlich zusätzliche Genehmigungen eingeholt werden.

Die nachfolgende Aufstellung zeigt alle Standorte, an denen ein Potential an Brennstoffwärmeleistung ganzjährig für eine zukünftige thermische Verwertung von Abfallfraktionen gefunden wurde:

Unternehmen	Abfälle [MW]	Schadstoffarme Brennstoffe [MW]	Brennstoffwärmeleistung [MW]
MDF -Hallein	30	28	58
m-real GmbH	80*	0	80
Gipswerke Moldan	3	0	3
Stiegl Brauerei	0	20	20
SIG Combiblock GmbH	9	0	9
Leube Baustoffe GmbH	60	0	60
Salzburger Ziegelwerk	0	3	3
M. Kaindl Holzindustrie	27	0	27
Fernwärmeversorg.ges.	0	8	8
Salzburg AG	30	0	30

* Maximale Leistung

Dem steht ein Angebot an im Land Salzburg anfallenden Abfallbrennstoffen entsprechend nachstehender Tabelle gegenüber:

Abfallgruppe	Aufkommen [Mg/a]			Heizwert Hu (MJ/kg)	mittlere Brennstoff- wärmeleistung [MW]		
	Abfälle mit erhöhtem Schadstoffgehalt	Abfälle mit höherem, aber definierbarem Schadstoffgehalt	schadstoff- arme Abfälle		Abfälle mit erhöhtem Schadstoffgehalt	Abfälle mit höherem, aber definierbarem Schadstoffgehalt	schadstoff- arme Abfälle
Altholz			6.600	17			3,9
Kunststoff- Verpackungen	8.700			25	7,6		
Kunststoffe - Altreifen		3.700		25		3,2	
Kunststoffe – Nichtverpackungen	700			25	0,6		
Heizwertreiche Fraktion von Haus- u. Gewerbeabfällen	90.000			10	31,3		
Klärschlämme		29.000		2		2,0	
Garten- und Parkabfälle			2.200	7			0,5
Biertrebern			10.000	11			3,8
Fette und Fett- abscheiderinhalte	700			41	1,0		
Gesamt	99.400	32.700	18.800	-	40,5	5,2	8,2

Der Vergleich der Daten aus obigen Tabellen zeigt, dass im Land Salzburg mehr Energieverbraucher, die ihren Bedarf sinnvollerweise mit Abfallbrennstoffen abdecken könnten, vorhanden sind, als mit Abfallbrennstoffen aus dem Land Salzburg versorgt werden können. Bereits vorhandene Anlagen können ohne weiteren Ausbau nur schadstoffarme Abfallbrennstoffe einsetzen. Das vorhandene Potential der schadstoffarmen Abfallbrennstoffe ist in den vorhandenen Anlagen leicht zu verwerten.

Für zukünftige Anlagen bieten sich vor allem zwei Konzepte an:

- Anlagen zur thermischen Verwertung von Abfallbrennstoffen, die nach dem Vorsorgeprinzip ausgelegt sind, das heißt, dass die emissionsmindernden Maßnahmen ausreichen, um bei den ungünstigsten Verhältnissen, die bei Verbrennung dieser Abfallströmen auftreten können, die Emissionsgrenzwerte gesichert einzuhalten.
- Energieerzeugungsanlagen, in denen die Mitverbrennung qualitätsgeprüfter Abfallbrennstoffe möglich ist.

Für die zweite Alternative stehen nur dann Abfallbrennstoffe zur Verfügung, wenn aus einem Teil der Abfallbrennstoffe mit erhöhtem Schadstoffgehalt durch weitere Aufbereitungsschritte oder organisatorische Maßnahmen bei der Sammlung qualitätsgeprüfte Abfallbrennstoffe erzeugt werden. Da derzeit die Abfälle mit erhöhtem Schadstoffgehalt außerhalb Salzburgs verwertet werden und diese Kapazitäten auch in Zukunft mit hoher Wahrscheinlichkeit im Nahbereich (Lenzing) vorhanden sein werden, ist es durchaus auch denkbar, zum Ausgleich aus dem Nahbereich auch Abfälle für die Aufbereitung zu qualitätsgeprüften Abfallbrennstoffen zu beziehen.