

# Projekte und Studien



## Abfallwirtschaftsmodell Steiermark - 2004

**Kurzfassung**

**Wien, Dezember 2001**



## **AUFTRAGGEBER:**

Amt der Steiermärkischen Landesregierung  
Fachabteilung 1c Abfall- und Stoffflusswirtschaft  
A-8010 Graz

## **AUFTRAGNEHMER:**



GUA - Gesellschaft für umfassende Analysen GmbH  
Sechshauser Straße 83, A-1150 Wien  
Tel.: +431 892 08 14 Fax: +431 892 08 82  
E-Mail: office@gua-group.com URL: www.gua-group.com

### **Sachbearbeiter / Autoren:**

*Dipl.-Ing. Mag. Dr. Wolfgang STARK*  
*Dipl.-Ing. Werner FRÜHWIRTH*



ITWWL

Institut für Technologie und Warenwirtschaftslehre  
der Wirtschaftsuniversität Wien  
Augasse 2 - 6, A-1090 Wien  
Tel.: +431 313 36 4806, Fax: + 431 313 36 706  
E-Mail: itwwl@wu-wien.ac.at URL: itwwl.wu-wien.ac.at/

### **Sachbearbeiter / Autoren:**

*o.Univ. Prof. Dr. Gerhard VOGEL*  
*Univ.Ass. Mag. Heinz BACH*  
*Dipl.-Ing. Verena KRYDL*  
*Ing. Mag. Michael PIEBER*



Austrian Research Centres GmbH – ARC  
A-2444 Seibersdorf  
Tel.: +43 50550-0 , Fax: +43 (0) 2254-74 0 60  
E-Mail: seibersdorf@arcs.ac.at URL: www.arcs.ac.at

### **Sachbearbeiter / Autor:**

*Dr. Momtchil PEEV*

## **Steirisches Abfallwirtschaftsmodell 2004**

### **Kurzfassung**

#### **Einleitung**

Der hohe Standard der österreichischen Abfallwirtschaft verbietet die Ablagerung unbehandelter Abfälle ab dem Jahr 2004. Nach bisher punktuellen Planungen liegt nun für die Steiermark ein Gesamtüberblick zur ökologisch optimalen und kostengünstigen Umsetzung dieser Anforderungen vor. Es ist den Verbänden als den lokalen Entscheidungsträgern nunmehr möglich, ihre favorisierte Variante unter Einbeziehung der Perspektive Restmüllentsorgung der gesamten Steiermark auszuwählen.

Ziel der vorliegenden Studie ist der Vergleich grundlegender Lösungswege in Form von sechs Szenarien. Dabei werden wissenschaftlich fundierte Entscheidungsgrundlagen unter Einbeziehung ökologischer, ökonomischer und sozialer Aspekte (direkte Arbeitplatzeffekte) erarbeitet. Die Berücksichtigung dieser Dimensionen ist die Grundlage, um einen möglichst nachhaltigen Weg für die steiermärkische Abfallwirtschaft zu finden.

Die Mengenflüsse und alle Anlagen, die mit der Entsorgung des Restmülls in der Steiermark, unter dem Regime der Deponieverordnung, in Zusammenhang stehen, sind in einem Rechenmodell abgebildet.

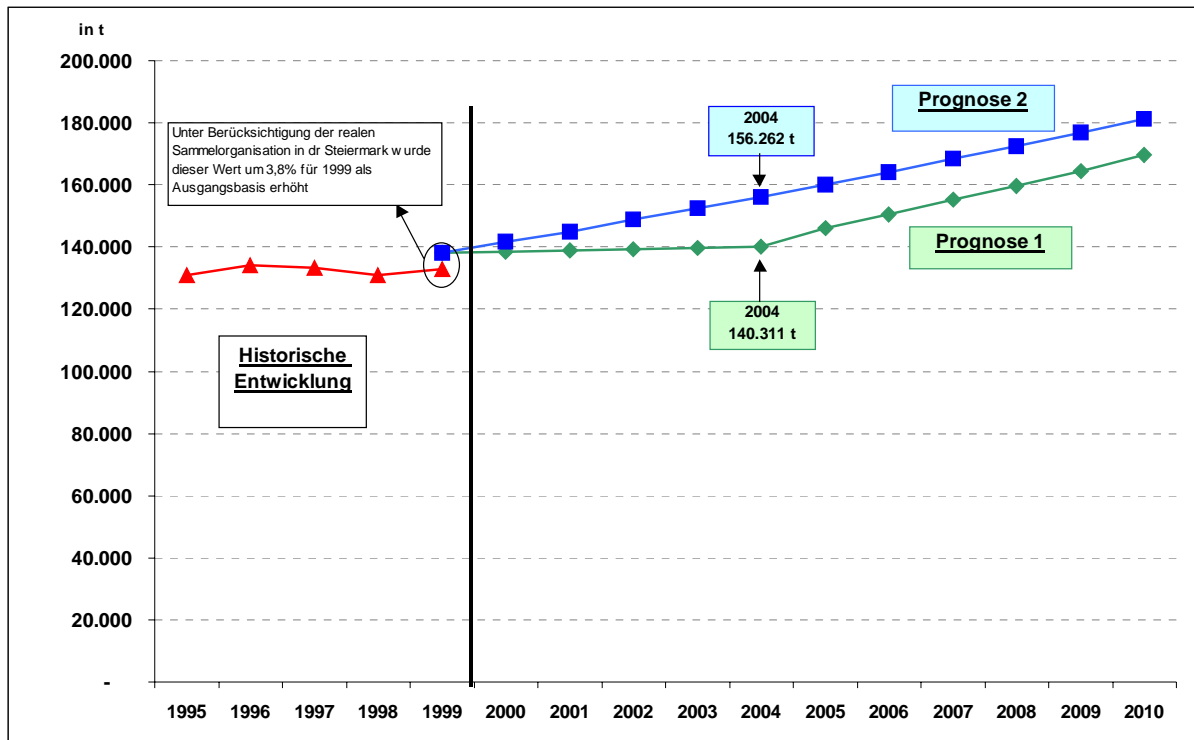
Damit ist es möglich, die komplexen Zusammenhänge nachvollziehbar zu gestalten und späterhin auch neue Szenarien bzw. Unterszenarien relativ einfach zu bewerten.

Insbesondere ist es auch möglich, zukünftige Entwicklungen zu modellieren und deren wahrscheinliche Auswirkungen aufzuzeigen.

Mit diesem Instrument kann zudem überprüft werden, ob Erwartungen oder Ziele erfüllt werden oder wurden. Eine derartige geplante Erfolgskontrolle kann Basis für weitere erforderliche Maßnahmen bilden, um Probleme in der Zukunft zu vermeiden.

#### **Die Prognose der zu behandelnden Restmüllmengen im Jahr 2004**

Die Prognoserechnung über die Entwicklung der Restmüllmengen für die Steiermark bezieht die Besonderheit mit ein, dass sich die Wirtschaftsdaten der Steiermark in den letzten 5 Jahren besser entwickelt haben, als jene für das gesamte Bundesgebiet. Unter Anwendung der gängigen Prognosetechniken ergibt das die folgenden Entwicklungsvarianten:



### Prognose der steirischen Restmüllmenge 2000 - 2010

Die in der obigen Abbildung als Prognose 1 bezeichnete Variante basiert für den Zeitraum 2000 bis 2004 auf der Annahme, dass im Bereich der Altstoffsammlung noch Effizienzsteigerungen zu erzielen sind, wie sie in den Jahren 1995 bis 1999 beobachtet werden konnten, wodurch die Zunahme der Restmüllmenge entsprechend gedämpft wird. Für den Zeitraum 2005 bis 2010 führen die zu erwartenden Änderungen im Bereich der getrennten Altstoffsammlung allerdings zu einer deutlichen Erhöhung der Restmüllmenge.

Die als Prognose 2 bezeichnete Variante geht davon aus, dass im Bereich der getrennten Sammlung keine weitere Effizienzsteigerung - verbunden mit einer Abschöpfung von Altstoffen bzw. Biomüll - mehr möglich ist. Dementsprechend ist davon auszugehen, dass aufgrund der zu erwartenden wirtschaftlichen Entwicklung die Restmüllmenge im Verlauf bis 2010 konstant zunehmen wird.

Die Prognosewerte für 2004 und 2010 betragen im Detail:

	Restmüllmenge	Restmüllmenge
	Prognose 1	Prognose 2
	in t	in t
<b>Basismenge 1999</b>	138.113	138.113
<b>Prognosewert 2004</b>	140.311	156.262
<b>Prognosewert 2010</b>	169.491	181.216

Die ermittelten Prognosewerte für die Restmüllmengen der Steiermark im Jahre 2004 bzw. 2010

Aus Gründen der Vorsicht wurde in der Folge für den in Betracht zu ziehenden Zeitpunkt 2004 der höhere Wert verwendet.

## Szenarienbildung

Die Behandlung des Restmülls der Steiermark kann bei gegebenen politischen Rahmenbedingungen grundsätzlich durch

- eine Gesamtmüllverbrennung außerhalb der Steiermark
- eine Verbrennung in einer Wirbelschichtanlage z.B. in der geplanten in Niklasdorf, nach einer relativ einfachen Aufbereitung
- eine mechanisch-biologische Behandlung, mit energetischer Verwertung der heizwertreichen Grobfraction

erfolgen.

Die energetische Verwertung der Grobfraction der mechanisch-biologischen Behandlung kann in einer Wirbelschichtanlage z.B. in der geplanten in Niklasdorf oder in den Zementwerken Retznei und Peggau (Drehrohre) erfolgen.

Es ist sehr unwahrscheinlich, dass für eine Gesamtlösung der Restmüllbehandlung in der Steiermark nur eine der möglichen Optionen der Restmüllbehandlung Anwendung finden wird. Deshalb ist es notwendig, in Form von Szenarien, auch Kombinationen der möglichen Optionen zu bilden, um den Entscheidungsträgern aufzeigen zu können, mit welchen

- ökologischen Folgen,
- ökonomischen Folgen,
- sozialen Folgen

die tatsächlich gefundene, vertraglich abzusichernde Variante verbunden ist.

Für die Behandlung des steiermärkischen Restmülls ab dem Jahre 2004 wurden im Einvernehmen mit dem Auftraggeber insgesamt 6 unterschiedliche Szenarien festgelegt und ausgearbeitet. Die ökologische, ökonomische und soziale Analyse liefert Entscheidungsgrundlagen für die zukünftige Gestaltung der steiermärkischen Abfallwirtschaft.

## Szenarien

1. **MBA/WS:**  
*Der gesamte Restmüll wird in mechanisch-biologischen Anlagen (MBA) behandelt, die abgetrennte Leichtfraktion in der Wirbelschichtanlage (WS) in Niklasdorf thermisch verwertet.*
2. **MBA/DR:**  
*wird in mechanisch-biologischen Anlagen (MBA) behandelt, die abgetrennte Leichtfraktion im Drehrohr (DR) in der Zementindustrie (als Ersatzbrennstoff) eingesetzt.*
3. **MBA&MVA&WS:**  
*25% des Restmülls werden in mechanisch-biologischen Anlagen (MBA) behandelt, die davon abgetrennte Leichtfraktion in der Wirbelschichtanlage (WS) Niklasdorf. Ebenso werden 25% des Restmülls nach einer Vorbehandlung (Zerkleinerung, Ausscheiden von Metallen und Störstoffen) der WS Anlage in Niklasdorf zugeführt. 50% des unbehandelten Restmülls werden in der Müllverbrennungsanlage (MVA) Wels direkt energetisch verwertet.*
4. **MBA&MVA:**  
*25% des Restmülls werden in mechanisch-biologischen Anlagen (MBA) behandelt, die davon abgetrennte Leichtfraktion in der Wirbelschichtanlage (WS) Niklasdorf energetisch verwertet. 75% des unbehandelten Restmülls werden hingegen in der Müllverbrennungsanlage (MVA) Wels direkt energetisch verwertet.*
5. **MVA&WS:**  
*50% des Restmülls werden nach einer Vorbehandlung (Zerkleinerung, Ausscheiden von Metallen und Störstoffen) der WS Anlage in Niklasdorf zugeführt. Die restlichen 50% des Restmülls werden in der Müllverbrennungsanlage (MVA) Wels energetisch verwertet.*
6. **MVA:**  
*Der gesamte Restmüll wird in der Müllverbrennungsanlage Wels behandelt bzw. verwertet.*

## Zum Istzustand

Der Istzustand verdeutlicht das unzusammenhängende und kleinräumige Bild der heutigen Situation. Einem Mangel an thermischen Kapazitäten, die in allen Szenarien nötig sind, steht ein Überangebot an Deponieraum gegenüber.

Die derzeitigen Lösungen, die bereits eine Vorbehandlung realisieren (mechanisch-biologisch), sind zumeist ältere kommunale Anlagen. Diese haben in der Vergangenheit, vor dem Hintergrund der Deponierung unbehandelten Restmülls und kommunalen Klärschlammes konzipiert, wertvolle ökologische Verbesserungen bewirkt.

Für die zukünftigen Anforderungen sollten sie entweder adaptiert und vergrößert oder aber geschlossen werden.

## Pros und Kontras zu einzelnen Lösungen

Mehrere Szenarien führen sehr deutlich die Bedeutung der geplanten Wirbelschichtverbrennung in Niklasdorf vor Augen. Der gute Wirkungsgrad, bedingt durch eine effiziente ganzjährige Dampfkoppelung, und der hohe Standard der Rauchgasreinigung bewirken zahlreiche ökologische Vorteile durch geringe Emissionen und eine ausgezeichnete Energiebilanz. Sowohl für die direkte Behandlung von aufbereitetem Restmüll als auch für die Verbrennung der Grobfraction (nach der mechanisch-biologischen Behandlung) stellt die Niklasdorfer Wirbelschicht eine gut geeignete Anlage dar.

Die Vorbehandlung mit mechanisch-biologischen Anlagen und die anschließende Verbrennung der Grobfraction mit hohem Standard in der Rauchgasreinigung führt keineswegs, wie oft vermutet, zu Kostenersparnissen. Kosten und Kostenstruktur der vorhandenen, sowie der unterschiedlichen geplanten Anlagen unterscheiden sich jedoch beträchtlich. Große, ausgelastete und kostenoptimierte Anlagen sind jedoch auch mit einer Müllverbrennung wie Wels oder einer Anlage wie Niklasdorf konkurrenzfähig. Aus ökologischer Perspektive bleibt jedoch vor allem der Nachteil von mehr und problematischerem Deponiegut nach der biologischen Behandlung bestehen. Dies steht in Konflikt mit dem österreichischen Abfallwirtschaftsgesetz.

Die Mitverbrennung von Abfällen, insbesondere in der Zementindustrie, stellt einen beachtenswerten Modul einer integrierten Abfallwirtschaft dar. Es zeigt sich aber, dass Restmüll oder bedeutende Teilströme des Restmülls aus ökologischer Perspektive als Input ungeeignet sind (*siehe dazu Konzept Thermo Team Seite 7*).

Neben einigen hohen gasförmigen Emissionen ist der Einbau von „Schadstoffen“, wie z.B. Schwermetallen in den Zementklinker und ihre anschließende Verteilung mit hohen Langzeitrisiken behaftet.

Es bleibt zu hoffen, dass sich in der Steiermark vermehrt gebietsweise Lösungen entwickeln. Insgesamt konnte auch gezeigt werden, dass der enorme ökologische Vorteil der Vorbehandlung von Restmüll mit nur sehr mäßigen Mehrkosten verbunden ist, wenn ein effizientes Gesamtkonzept angestrebt wird.

Insgesamt sollte die Behandlung (Transport, Vorbehandlung, Behandlung bzw. energetische Verwertung und Deponierung der Reststoffe) zukünftig mit unter durchschnittlich 150 Euro/ t zu bewältigen sein.

### **Das Konzept der Firma Thermo Team (Lafarge-Saubermacher)**

Nach einer Betriebsbesichtigung und Diskussionen vorort zielt das Konzept der Firma Thermo Team (Lafarge-Saubermacher) im wesentlichen auf speziell getrennt erfaßte Stoffe vorwiegend aus dem gewerbe- und Industriebereich und die Kunststofffraktion der ÖKK ab, Restmüll spielt eine untergeordnete Rolle und kann erst nach mehreren Aufbereitungsschritten in der Anlage eingesetzt werden.

Nach bisher vorliegenden Messungen und Simulationen werden etwa ein Fünftel der Masse des Restmülls nach der Aufbereitung geeignet sein, im Zementdrehrohrofen als Primärenergieersatz eingesetzt zu werden. Für die anderen Anteile des Restmülls müssen, die in der Studie "Abfallwirtschaftsmodell Steiermark" aufgezeigten Alternativen herangezogen werden, um einer umweltgerechten Entsorgung zu entsprechen.

Der Einsatz dieser oben erwähnten aufbereiteten Restmüllanteile zusammen mit den anderen aufbereiteten Ersatzenergiestoffen wird die Emissions- und Immissionssituation in Retznei nicht wesentlich verändern. Bestimmte Begleitstoffe werden in den Klinker eingebunden, ohne dessen Qualitätseigenschaften zu gefährden.



Die ökologische, ökonomische und soziale Bewertung der einzelnen Szenarien erbrachte folgendes Ergebnis:

### Ergebnisse der Modellrechnungen für die 6 Szenarien

Szenario	MBA/WS Sz1	MBA/DR Sz2	MBA&MVA&WS Sz3	MBA&MVA Sz4	MVA&WS Sz5	MVA Sz6
Verteilung des Restmülls im Jahr 2004 / 156.000 t	100% MBA	100% MBA	25% MBA	25% MBA	-	
			25% Vorbehandlung		50 % Vorbehandlung	
	55.000 t WSO Niklasdorf	55.000 t DR Retznei/Peggau	53.000 WSO Niklasdorf 78.000 t MVA Wels	11.000 t WSO Niklasdorf 120.000 t MVA Wels	79.000 t WSO Niklasdorf 77.000 t MVA Wels	156.000 t MVA Wels
	Massenabfalldeponie	Massenabfalldeponie	Massenabfalldeponie	Massenabfalldeponie		
	Reststoffdeponie	-	Reststoffdeponie	Reststoffdeponie	Reststoffdeponie	Reststoffdeponie
Massenabfalldeponie	problematisches Deponiegut	problematisches Deponiegut problematische Rückstände im Zement	niedrig	niedrig		
<b>Emissionen</b>						
CO <sub>2</sub> Saldo t/a	18.522	10.940	40.382	51.919	40.564	62.386
CH <sub>4</sub> Saldo kg/a	403.678	200.562	84.105	80.642	-4.023	-9.717
Treibhaus CO <sub>2</sub> equ t/a	<b>26.999</b>	<b>15.152</b>	<b>42.148</b>	<b>53.613</b>	<b>40.479</b>	<b>62.182</b>
SO <sub>2</sub> Saldo kg/a	15.982	-48.410	1.062	-14.903	1.672	-27.173
C <sub>x</sub> H <sub>y</sub> Saldo kg/a	34.101	28.816	25.359	27.749	18.528	24.399
Staub Saldo kg/a	3.842	7.085	-1.654	-5.944	-2.104	-9.805
Wasserpfad CSB kg/a	4.461	4.463	619	664	307	416
el. Energie MWh/a	-7.642	14.605	-32.677	-51.203	-34.074	-67.404
Wärme MWh/a	-155.618	-168.709	-99.098	-25.048	-129.776	6.250
Dieselvebrauch Mio l/a	1,3	1,3	1,9	2,2	1,7	2,3
Kosten ATS/t	2.668	2.243	2.549	2.568	2.231	2.423
verl. Invest. Mio ATS	74	74	214	214	540	540
Arbeitsplätze	233	206	158,5	128,5	92	62

Medieninhaber und Herausgeber:  
Amt der Steiermärkischen Landesregierung  
Fachabteilung 19D  
Abfall- und Stoffflusswirtschaft  
8010 Graz, Bürgergasse 5a

Telefon: (0316) 877-2153  
Fax: (0316) 877-2416  
Email: [fa19d@stmk.gv.at](mailto:fa19d@stmk.gv.at)  
Internet: [www.abfallwirtschaft.steiermark.at](http://www.abfallwirtschaft.steiermark.at)

Druck: FA 19D  
Version: 1.0  
Datum: 5. März 2002  
GZ: FA19D 49.02-40/2001-016

