

ABFALL WIRTSCHAFTS PREIS 2008 Einfall statt Abfall



ARA SYSTEM
Verpackung • Sammeln • Sortieren • Verwerten



 lebensministerium.at





Kreative Impulse für die nachhaltige Abfallwirtschaft!

*Am 15. Mai 2008 wird der österreichweit ausgeschriebene **Abfallwirtschaftspreis „Phönix – Einfall statt Abfall“** zum zehnten Mal vergeben. Das **Preisgeld für den Hauptpreis beträgt insgesamt 8.500,- Euro.***

Neben dem Hauptpreis werden zum 10-jährigen Jubiläum **2 Sonderpreise** in der **Höhe von je Euro 2.000,-** vergeben:

- **Sonderpreis für Projekte zur Abfallvermeidung** (mit Unterstützung des ARA-Systems) bzw.
- **Sonderpreis für Einreichungen aus dem kommunalen Bereich** (mit Unterstützung der ARGE Österreichischer Abfallwirtschaftsverbände)

Gesucht werden **kreative, praxistaugliche und/oder innovative Lösungen und Konzepte**, die zu einer nachhaltigen Entwicklung der Abfallwirtschaft beitragen.

Die Einreichungen unterliegen **keiner thematischen Einschränkung**, sie können z. B. aus den Gebieten der Technik, der Wissenschaft, der abfallwirtschaftlichen Praxis, aber auch der Öffentlichkeitsarbeit stammen. Zentrale Beurteilungskriterien sind Praxistauglichkeit, Nachhaltigkeit und abfallwirtschaftliche Relevanz.

Die Teilnahme steht jedermann frei. Besonders angesprochen sind Unternehmen aus Gewerbe, Industrie, Handel und Abfallwirtschaft, Verbände, Vereine, Körperschaften, Gemeinden, GestalterInnen von Kampagnen und Events (beispielsweise Agenturen), Universitätsinstitute sowie StudentInnen und AbsolventInnen von Universitäten und Fachhochschulen, aber auch Schulklassen mit Projektarbeiten und Privatpersonen.

Der „Phönix“ ist eine Initiative des Lebensministeriums und des ÖWAV. Die Verleihung zählt zu den Höhepunkten der Aktivitäten rund um den Partnertag Abfallwirtschaft 2008.

Weitere Informationen und eine Dokumentation der bisherigen „Phönix“-Verleihungen finden Sie auf der Phönix-Website (www.oewav.at >> Phönix 2008).

Weitere Informationen:
ÖWAV (Mag. Fritz Randl)
Tel. +43-1-535 57 20-86
Fax +43-1-535 40 64
randl@oewav.at

Einreichungen zum Innovationspreis „Phönix“ 2008

Stadtwerke Gleisdorf GmbH

Die intelligente Mülltonne

Rosalie Factory / eco4ward, Graz

Umpädicus – Ausbildungslehrgang zum/r qualifizierten Umweltpädagogen/in

Magistratsabteilung 48 / Magistratsabteilung 10, Wien

Ganzjährige Spielzeugsammlung an den Wiener Mistplätzen und „on Tour“ in Kindergärten und Volksschulen

DI Oliver Cencic, TU Wien / Ing. Alfred Kovacs, inka software, Wien

STAN – Freeware für Stoffflussanalysen

Gemeindeverband für Abfallbeseitigung in der Region Tulln

Landesweiter Liedtextwettbewerb: Schreib' einen Text über Abfall und/oder Energie zu Deinem Lieblingslied und gewinne

Gemeindeverband für Abfallbeseitigung in der Region Tulln

Sammlung von Getränkekartons (Milch-, Fruchtsaftpackerl etc.) rund um die Uhr „gleich ums Eck“

Gemeindeverband für Abfallbeseitigung in der Region Tulln

Einführung der sortenreinen Hartplastiksammlung zur stofflichen statt der thermischen Verwertung

Umweltverband Vorarlberger Gemeindehaus, Dornbirn

„Optimierung kommunale Abfalllogistik in Vorarlberg“ – Erfassung und Nutzung von Optimierungspotentialen bei Sammlung und Transport von Restabfall, Bioabfall und Altstoffen

AbfallService, Salzburg

„WasserTrinken“ – „Cool Water“ Aktionstage in Salzburger Schulen

Gemeinnützige Beschäftigungsgesellschaft Liezen

„RepaNet“: Regionales Reparaturnetzwerk Liezen

Edmund Mayr (Kaffee Kompetenz Zentrum, Kaffeemuseum) / Mag. Karl Schilling, Wien

Kaffee als Genussmittel und ökologische Chance

Bezirksabfallverband Schärding, Sigharting

Geschirr auf örtlicher Ebene – Eine Einkaufsaktion des BAV Schärding

Magistratsabteilung 48, Wien

MA 48 KUSSO

Bezirksabfallverband Kirchdorf/Krems

Absenkbarer Müllcontainerschlitten

Abfallverband Schwechat, Schwadorf

Jausenboxen für alle Erstklassler

Amt der Vorarlberger Landesregierung, Abt. Vle, Bregenz

Schulprojekt „RIKKI – Schlauberger vermeiden Abfall“

Abfallwirtschaftsverband Graz-Umgebung, Seiersberg

Ein Umweltmanagementsystem für den Abfallwirtschaftsverband Graz-Umgebung – „Mit EMAS zum ökologisch aktiven Abfallwirtschaftsverband Graz-Umgebung“

via donau – Österreichische Wasserstraßen-Gesellschaft mbH, Wien

Optimierung der Sammlung von Abfällen aus der Güterschiffahrt an den Schleusen in Österreich

DI Mag. Brigitte Müller / DI Gerald Schöller / Dr. Johann Fellner, TU Wien

Innovative Konzepte für die Etablierung einer stoffstrombasierten Abfallwirtschaft

DI Katharina Meissl / DI Dr. Ena Smidt / DI Johannes Tintner, BOKU, Wien

Die anwenderfreundlichen Auswertetools „InfraHUM“ und „InfraKLASS“ zur Bestimmung von Humus in Komposten

Verein zur Verleihung des Zertifikates eines Entsorgungsfachbetriebes (V.EFB), Wien

Der Entsorgungsfachbetrieb – Das Branchenmanagementsystem der Abfallwirtschaft

Magistratsabteilung 22, Wien

Auszeichnung der AbfallmanagerIn des Jahres

OÖ. Landesabfallverband, Linz
Der OÖ. MehrwegGeschenksack

Burgenländischer Müllverband, Oberpullendorf
Das Burgenland macht Kehraus und ALLE machen mit

FAB Reno OÖ – TechnoTeam, Wels
FAB Reno OÖ – TechnoTeam

Siemens Transportation Systems GmbH & Co KG, Graz
Umweltverträgliche Produktgestaltung zur Vermeidung von Abfällen und Einsparungen durch prozess- und ablauforientierte Abfalltrennung

Umweltschutzanlagen Siggerwiesen, Bergheim
umwelt:info – Umweltinformation der Umweltschutzanlagen Siggerwiesen

„die umweltberatung“ Wien
„Auf den ersten Blick“ – Abfallvermeidungs- und -trennaufkleber für Unternehmen, Schulen und Kindergärten

McDonald's Österreich, Brunn am Gebirge
„McRecycle™“ – Das Umweltkonzept von McDonald's

AEVG – Abfall-Entsorgungs- und -Verwertungs GmbH, Graz
Logistiksystem im Bereich der automatischen Annahme von Abfall im Recyclingcenter der AEVG (Abfall- Entsorgungs- und -Verwertungs Gesellschaft m.b.H. in Graz)

Abfallwirtschaftsverband Feldbach, Mühldorf
Schul-Erlebnis-Woche

Umwelt Verein Tirol, Innsbruck
Abfallberatung macht Schule

Saubermacher Dienstleistungs AG, Graz
ABFALL, ROHSTOFF am falschen Platz?

Ressourcen Management Agentur (RMA), Villach
Nachhaltige FCKW-Entsorgung am Bau

OÖ. Landes-Abfallverwertungsunternehmen AG (LAVU), Wels
Informationskonzept für Altstoffsammelzentren

Amt der Steiermärkischen Landesregierung, FA 19D, Graz
Gipskartonplatten-Recycling

Bezirksgemeinschaft Überetsch Unterland, Neumarkt (Italien)
Abfallbewirtschaftung 2010: Entwicklung und Umsetzung eines innovativen Unternehmens- und Betreibermodells für die Bezirksgemeinschaft Überetsch Unterland

Wolfgang Lindorfer / NÖAWV, Mauer
Newsletter für Schulen – ein modernes Instrument kontinuierlicher Kommunikationsarbeit

Die Mitglieder der Jury 2008:

DI **Manfred ASSMANN**, Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband

Mag. Dr. **Roland FERTH**, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft,
Umwelt und Wasserwirtschaft

HR DI Dr. **Wilhelm HIMMEL**, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fach-
abteilung 19D

DI **Gerhard JÄGERHUBER**, Technisches Büro DI Jägerhuber

Prok. **Erwin JANDA**, Verpackungsverwertungs GmbH (ARGEV)

Mag.^a **Daisy KROKER**, Verband Österreichischer Entsorgungsbetriebe (VÖEB)

GF Mag. Dr. **Johann MAYR**, ARGE Österreichischer Abfallwirtschaftsverbände

DI **Christiane ADEMILUA**, Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung RU3

DI **Mathias OTTERSBOECK**, Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsver-
band

Univ.-Prof. DI Dr. **Helmut RECHBERGER**, Technische Universität Wien, Institut
für Wassergüte, Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft

DI **Walter SCHARF**, Ingenieurgemeinschaft Innovative Umwelttechnik GmbH

Dr. **Bernhard SCHNECKENLEITHNER**, Amt der Salzburger Landesregierung,
Abteilung 16

DI **Christof SKALA**, Kommunalkredit Public Consulting GmbH

Sektionschef DI Dr. **Leopold ZAHNER**, Bundesministerium für Land- und Forst-
wirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft

Die nominierten Einreichungen

(in alphabetischer Reihenfolge):

Amt der Steiermärkischen Landesregierung, FA 19D, Graz

Gipskartonplatten-Recycling

DI Katharina Meissl / DI Dr. Ena Smidt / DI Johannes Tintner, BOKU, Wien

Die anwenderfreundlichen Auswertetools „InfraHUM“ und „InfraKLASS“ zur Bestimmung von Humus in Komposten

DI Oliver Cencic, TU Wien / Ing. Alfred Kovacs, inka software, Wien

STAN – Freeware für Stoffflussanalysen

Ressourcen Management Agentur (RMA), Villach

Nachhaltige FCKW-Entsorgung am Bau

Rosalie Factory / eco4ward, Graz

Umpädicus – Ausbildungslehrgang zum/r qualifizierten Umweltpädagogen/in

Umweltverband Vorarlberger Gemeindehaus, Dornbirn

„Optimierung kommunale Abfalllogistik in Vorarlberg“ – Erfassung und Nutzung von Optimierungspotentialen bei Sammlung und Transport von Restabfall, Bioabfall und Altstoffen

Die genannten Einreichungen werden auf den folgenden Seiten kurz vorgestellt.



Gipskartonplatten-Recycling

Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 19D

HR DI Dr. Wilhelm Himmel
Bürgergasse 5a
8010 Graz
wilhelm.himmel@stmk.gv.at



Einreichformular

1. Projekttitlel

Gipskartonplatten-Recycling

2. Kurzbeschreibung des Projekts

Das Projekt „Gipsplatten-Recycling“ hat zum Ziel, sowohl die bei **Neubaumaßnahmen** anfallenden Gipskarton-Verschnittplatten als auch die bei **Umbau- und Sanierungsarbeiten anfallenden Gipskarton-Abbruchplatten** in technisch und wirtschaftlich interessanten Dimensionen zu erfassen und einem stofflichen Recycling im Zuge der **Gipskartonplattenherstellung** zuzuführen.

Durch eine bereits im Sommer 2005 in der FA19D durchgeführte Ferialarbeit (Download unter: www.abfallwirtschaft.steiermark.at > Publikationen) ist es der FA19D gelungen, ausgehend von

- der **Problematik bei der gegenwärtigen Gipskartonplattenentsorgung (Deponie → H₂S Bildung, Sulfatbelastung des Sickerwassers)**,
- dem stark **steigenden Gipskartonplattenverbrauch (Lagerbildung -> rd. 4,25 Mio. Tonnen in Gebäuden in Österreich!)**,
- den **zunehmenden Problemen bei der Aufschließung natürlicher Gipsvorkommen** (Bürgerproteste -> Gipsabbau in Hall bei Admont)

die **Bedeutung der Rückführung von Gipskartonplatten** in den Produktionsprozess darzustellen und zwei facheinschlägige Unternehmen mit Standorten in der Steiermark für das Projekt „Gipskartonplatten-Recycling“ zu gewinnen.

Es handelt sich dabei um

- einen **Gipskartonplattenhersteller**,
Fa. Knauf GmbH. in Weißenbach bei Liezen
- einen **Entsorgungsfachbetrieb** mit betriebseigener Baurestmassendeponie
Fa. Transbeton Lieferbeton GmbH. in Bruck/Mur

Gemeinsames Ziel war es, durch entsprechende Versuche bei Baustellen anfallende Gipskartonplatten (Neubau & Sanierung!) im technischen Maßstab aufzubereiten, um ein **qualitätsdefiniertes Produkt** in die Gipskartonplattenerzeugung einzubringen. Im Rahmen einer **Diplomarbeit an der Montanuniversität Leoben** wurde die **Konzeption einer Aufbereitungsanlage** zur Verarbeitung von gemischt anfallenden Gipskartonabfällen konzipiert.



3. Innovationscharakter

Gipskartonplattenabfälle werden derzeit fast ausschließlich auf **Deponien entsorgt**, woraus **erhebliche Probleme** wie z.B. eine nicht unerhebliche Sulfatbelastung der Sickerwässer als auch die Bildung von Schwefelwasserstoff **resultieren**, die im Fall einer Betriebsdeponie in Bad Aussee zur Einstufung einer sicherungs- bzw. sanierungsbedürftigen **Altlast (ST4)** geführt haben (<http://www.umweltbundesamt.at/st4.html>).

Das **Recycling von Gipskartonplattenabfällen beschränkt** sich bisher lediglich auf einen sehr kleinen Teil von **Produktionsabfällen**. Die **Rückführung von aufbereiteten Abbruch-Gipskartonplatten in den Produktionsprozess ist weltweit völlig neu** und erschließt somit allein in Österreich einen **neuen Rohstoffmarkt** mit einem **Potenzial von jährlich mehreren Hunderttausend-Tonnen!**

Ein wesentliches Kriterium für die Verwertung aufbereiteter Gipskartonplattenabfälle bei der Herstellung neuer Gipskartonplatten ist die **Einhaltung streng definierter Qualitätskriterien**.

Durch die Rückführung von Gipskartonplattenabfällen kann neben den **ökologischen Vorteilen im Entsorgungsbereich** ein **wesentlicher Beitrag im Bereich der Rohstoffversorgung** der Gipskartonplattenerzeugung geleistet werden.

In Bezug auf den Innovationscharakter dieses Projektes sei der Hinweis erlaubt, dass die diesem Projekt zugrunde liegende Feriarbeit der FA19D (Karin Sundl, Entsorgung und Verwertung von Gipskartonplatten, Bericht des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, Graz 2005) mittlerweile im Bayerischen Abfallratgeber zitiert wird ([www.abfallratgeber-bayern.de/arba/allqifu.nsf/786037FC5D33465CC1257352001B9303/\\$file/gipsplatten_07.pdf](http://www.abfallratgeber-bayern.de/arba/allqifu.nsf/786037FC5D33465CC1257352001B9303/$file/gipsplatten_07.pdf)).



Leitfaden

1. Ausgangslage, Hintergrund, Motivation

Gemäß einschlägiger Erhebungen der FA19D werden annähernd 100% aller Gipskartonabfälle derzeit auf Deponien. Nur ein verschwindend kleiner Anteil an sortenreinen Produktionsabfällen wird in den Produktionsprozess zurückgeführt. Ein Blick über die österreichischen Grenzen hinweg ergibt, dass auch im benachbarten Ausland der Großteil der Gipskartonplattenabfälle auf Deponien entsorgt wird.

Auf der Deponie verursachen Gipskartonabfälle jedoch zahlreiche unerwünschte Reaktionen, deren Reaktionsprodukte über die Emissionspfade Luft und Wasser in die Umwelt eingetragen werden und zum Teil massive Probleme verursachen. So bildet sich bei der Ablagerung von **Gipsabfällen auf einer Massenabfalldéponie** unter anaeroben Bedingungen Schwefelwasserstoff (H_2S). Bei einer betriebseigenen Monodeponie für Gipskartonplatten (2 ha, 60.000 m³) hat die massive Bildung von Schwefelwasserstoff zur Einstufung als Altlast geführt.

Schwefelwasserstoff ist toxisch und sehr geruchsintensiv. Problematisch im Deponiebetrieb ist jedoch auch die verstärkte Belastung des Deponiesickerwassers mit Schwermetallionen und Sulfaten, als Folge von Gipsablagerungen und damit einhergehenden Eluationsprozessen.

Im Zuge der bereits zitierten Ferialarbeit der FA19D konnte auch in Erfahrung gebracht werden, dass einzelne Deponiebetreiber nicht mehr bereit sind, Gipsabfälle, die in großen Monochargen anfallen, aufgrund der dargelegten Probleme anzunehmen.

Anhand der erhobenen Zahlen, werden für den österreichischen Markt **jährlich ca. 280.000 t an Gipskartonplatten hergestellt**. Die Produktionsmenge ist in den vergangenen Jahren kontinuierlich gestiegen, **mit einem ebenso stark steigendem Aufkommen an Gipskartonabfällen ist somit zu rechnen!**

2. Detaillierte Projektbeschreibung

Ziel des Projektes „Gipskartonplatten-Recycling“ ist es Gipskarton Verschnitt- und Abbruchabfälle im industriellen Maßstab in den Gipsplatten-Produktionsprozess zurückzuführen. Eine im Rahmen dieses Projektes geförderte **Diplomarbeit** an der Montanuniversität Leoben, die im **Februar 2008 abgeschlossen wurde**, konnten folgende Projektziele erfolgreich bearbeitet werden:

- Erhebung des **Massepotentials an verunreinigten Abbruchabfällen und sortenreinen Verschnittabfällen** in Österreich
- Erarbeitung eines **Qualitätssicherungskonzeptes** für den **Einsatz von Gipsabfällen als Sekundärrohstoff im Produktionsprozess**
- **Konzeption der technischen Anforderungen an die Aufbereitung von Gipsabfällen** im technischen Maßstab

Abfallwirtschaftspreis „Phönix – Einfall statt Abfall“ 2008



- **Erstellung eines Logistikkonzeptes** abgeleitet von konkreten Anlagenstandorten in der Steiermark
- **Wirtschaftlichkeitsberechnungen**

Bei der Fa. Transbeton werden jährlich rund 15.000 - 20.000 t Gipskartonplattenabfälle, primär vermischt mit anderen Baurestmassen, am Standort Bruck angeliefert. Nur ca. 10% von den 15.000 - 20.000 t, sind sortenreine Gipskartonplattenabfälle. Diese Abfälle werden bereits direkt an den Baustellen in separaten Containern (Mulden mit einem Fassungsvermögen 7-10 m³) gesammelt.

Die Qualität der nicht sortenrein angelieferten Gipsplattenabfälle ist sehr heterogen, d.h. Verschraubungen oder Verklebungen mit Holzplatten (Stabilisatoren), Verklebungen mit Tapeten, Textilien etc., Verschraubungen mit Stahlprofilen, Holzprofilen etc. oder bemalte Gipsplatten sind der Regelfall. Auch der Feuchtegehalt ist sehr unterschiedlich (von nass bis trocken, abhängig von Containerstandort auf der Baustelle, bzw. vom Wetter während der Abbruchzeit). Die Größe der Platten liegt i.a. unter 1 m Kantenlänge.



Abb. 1: Gipskartonplattenabfälle
Ausgangsmaterial für eine Aufbereitung im technischen Maßstab

Im Mai 2007 wurde im Rahmen dieses Projektes ein erster großtechnischer Aufbereitungsversuch am Betriebsstandort der Fa. Transbeton in Röthelstein durchgeführt.

Abfallwirtschaftspreis „Phönix – Einfall statt Abfall“ 2008



Abb: 2 – 4: Aufnahmen von der Versuchsführung und dem gewonnenen Gipsrecyclat

Abfallwirtschaftspreis „Phönix – Einfall statt Abfall“ 2008



Das erarbeitete mehrstufige **Aufbereitungsverfahren** sieht folgende Schritte vor:

- Grobe Vorsortierung mit Greifer
- Zerkleinerung in Prallmühle
- Metallabscheidung
- Absiebung mit Zweidecksieb
- Mechanisch-pneumatische Dichtesortierung
- Walzenbrecher
- Endabsiebung

Aus einer Tonne Abbruchgips (verunreinigt mit Baurestmassen) konnten im Großversuch mit der gewählten Versuchsanordnung etwa 680 kg Gipsrecyclat in hoher Reinheit (99%) gewonnen werden.

Die Einhaltung der im Rahmen der Diplomarbeit **definierten Qualitätskriterien**, ist der entscheidende Faktor für den Einsatz von Recyclingmaterial im Produktionsprozess.

3. Beschreibung der praktischen Umsetzung, der Auswirkungen und der abfallwirtschaftlichen Relevanz

Die bereits abgeschlossenen Pilotversuche der Montanuniversität Leoben, bzw. der ebenso beigezogenen TU-Aachen belegen die großtechnische Machbarkeit des entwickelten Recyclingverfahrens.

Als besonderer Erfolg dieses Projektes ist hervorzuheben, dass seitens der beteiligten Projektpartner (Fa. Transbeton GmbH. – Bruck und Fa. Knauf GmbH. – Weißenbach bei Liezen) mit der praktischen Umsetzung dieser Aufbereitungstechnologie noch im Jahr 2008 begonnen wird.

4. Beschreibung des Innovationscharakters

Durch die Rückführung von Gipskartonplattenabfällen kann neben den ökologischen Vorteilen im Entsorgungsbereich ein wesentlicher Beitrag im Bereich der Rohstoffversorgung der Gipskartonplattenindustrie geleistet werden.

Bei einem derzeitigen „Lager“ an verbauten Gipskartonplatten von ca. 4,5 Mio. t in österreichischen Gebäuden, und den steigenden Produktionszahlen, ist für Gesamt-Österreich mit einem jährlichen **Recycling-Potential von ca. 200.000 – 300.000 t/a** zu rechnen. Diese Mengen könnten zukünftig im Sinne einer nachhaltigen Abfall- und Stoffflusswirtschaft von der Deponie in die Produktion umgeleitet werden.



5. Projektspezifische Referenzen

Am Standort der Fa. Knauf GmbH. in Weißenbach bei Liezen wird bereits eine kleine Recyclinganlage für Produktionsabfälle betrieben. Erfahrungen mit dieser Anlage zeigen, dass die Aufbereitung von Abfallplatten mit dem Zweck der Wiedereinbringung in den Produktionsprozess technisch als auch wirtschaftlich möglich ist.

6. Geplante Folgeaktivitäten

Die FA19D beabsichtigt mit Unterstützung durch die Branchenvertretungen in der Wirtschaftskammer die relevanten Wirtschaftskreise auf die Möglichkeiten des Gipskartonplattenrecyclings aufmerksam zu machen und zur Teilnahme an einer möglichst sortenreinen Erfassung zu motivieren.

Eine Auszeichnung dieses Projektes mit dem PHÖNIX wäre eine wertvolle Unterstützung für die noch bevorstehende erforderliche Öffentlichkeitsarbeit.

Die anwenderfreundlichen Auswertetools „InfraHUM“ und „InfraKLASS“ zur Bestimmung von Humus in Komposten

DI Katharina Meissl / DI Dr. Ena Smidt / DI Johannes Tintner, BOKU

DI Katharina Meissl
Universität für Bodenkultur
Institut für Abfallwirtschaft
Muthgasse 107
1190 Wien
katharina.meissl@boku.ac.at



Einreichformular

Projektdatenblatt

1. Projekttitle

Die anwenderfreundlichen Auswertetools „InfraHUM“ und „InfraKLASS“ zur Bestimmung von Humus in Komposten

2. Kurzbeschreibung des Projekts (max. 1.000 Zeichen)

Die europäische Kommission erachtet aufgrund der Verarmung der europäischen Böden an organischer Substanz entsprechende Gegenmaßnahmen für unbedingt erforderlich. Die Zufuhr von Huminstoffen ist eine dieser Maßnahmen. Dabei spielt Kompost eine wichtige Rolle. Die günstige Wirkung von Huminstoffen auf Boden und Pflanzen ist aus der Bodenkunde hinreichend bekannt.

Ziel des Projektes war die Erarbeitung einer einfachen Methodik zur Quantifizierung von Huminsäuren in Komposten. Dazu wurden 465 Bioabfallkomposte sowohl nasschemisch wie auch mithilfe der Infrarotspektroskopie untersucht. In einem ersten Projektschritt wurde nachgewiesen, dass die Methode der Infrarotspektroskopie (FTIR-Methode) die arbeits- und zeitaufwändige nasschemische Bestimmung von Huminsäuren ersetzen kann. In einem zweiten Projektschritt wurden für das mit dieser Methode erhaltene Infrarotspektrum – dessen Auswertung Fachwissen erfordert – anwenderfreundliche Auswertetools „InfraHUM“ und „InfraKLASS“ entwickelt.

3. Innovationscharakter (max. 1.000 Zeichen)

Auf der Grundlage von 465 Kompostanalysen wurde mithilfe von multivariaten statistischen Modellen eine Auswertesoftware (Auswertetools) entwickelt. Mit dem Tool „InfraHUM“ ist es dem Anwender möglich, eine einfache, unkomplizierte und schnelle Auswertung seiner infrarotspektroskopischen Daten durchzuführen und so den Huminsäuregehalt eines Kompostes in wenigen Minuten zu bestimmen. Eine zeitaufwendige chemische Analytik ist nicht mehr notwendig. Damit ist es möglich Qualitätskomposte nun auch über ihren Gehalt an Huminsäuren zu definieren. Weiters können diese im Rahmen der Produktkontrolle und Qualitätssicherung mit Hilfe des Auswertetools „InfraKLASS“ sehr klar von Substratmischungen oder unzureichend ausgereiften Komposten unterschieden werden. Die Qualitätssicherung des Produktes „Kompost“ als torffreier, huminstoffreicher Bodenverbesserer ist nun wesentlich rascher und einfacher möglich.



Leitfaden

1. Ausgangslage, Hintergrund, Motivation

Die Rückführung von stabiler Organik in den Boden ist aufgrund der voranschreitenden Verarmung der Böden an organischer Substanz ein wichtiges Ziel. In der Europäischen Union wird die Wüstenbildung bereits als ernstes Problem erkannt. Kompost spielt dabei eine wichtige Rolle. Um diesem Ziel gerecht zu werden bedarf es einer Qualitätsdefinition der organischen Substanz. In der Bodenkunde werden zur Bestimmung der stabilen organischen Substanz die extrahierbaren Huminstoffe herangezogen. Dies wurde auf die Komposte umgelegt. Die nasschemische Huminstoffbestimmung erfordert jedoch einen sehr hohen Zeitaufwand, denn die wiederholte Extraktion erfolgt über vier Tage. Daher war es das Ziel die nasschemische Bestimmung durch eine einfachere und schnellere Analysenmethode zu ersetzen. Dabei wurde die Infrarotspektroskopie herangezogen. Die Infrarotspektroskopie ist eine in zahlreichen wissenschaftlichen Bereichen wie auch im Routinebetrieb angewandte Analysenmethode. Ihre Anwendung im Bereich der Abfallwirtschaft ist bereits seit einigen Jahren erprobt. Die Anwendung dieser Fragestellung beruht auf der Idee der Erstellung eines Bestimmungsmodells mittels multivariater statistischer Methoden zur Bestimmung der Huminsäuregehalte aus den Infrarotspektren. Mit Hilfe des Bestimmungsmodells „InfraHUM“ erhält man das Ergebnis innerhalb von weniger Minuten. Um Bioabfallkomposte von Komposten aus anderen Materialien, Substratmischungen oder unzureichend ausgereiften Komposten zu unterscheiden wurde ein weiteres Modell „InfraKLASS“ entwickelt.

2. Detaillierte Projektbeschreibung

Huminstoffe gelten als stabile organische Verbindungen im Boden mit sehr langsamen Umsetzungsraten. Ihre günstige Wirkung auf Boden und Pflanzen durch Verbesserung der Aggregatstabilität des Bodens, des Wasser- und Nährstoffhaltevermögens und der Temperaturregulation sind aus der Bodenkunde hinreichend bekannt. Huminstoffe sind aufgrund ihrer chemischen Zusammensetzung Kohlenstoffsinken und wirken der Mineralisierung und CO₂ Freisetzung entgegen.

Während der Kompostierung von biogenen Abfällen werden Huminstoffe aufgebaut. Die Kompostierung kann daher als „Humifizierungstechnologie“ angesehen werden. Da Huminstoffe aus verschiedenen, stöchiometrisch nicht definierten Fraktionen bestehen, können sie chemisch nicht synthetisiert werden. Es gibt daher keine Alternative zum biotechnologischen Prozess. Neben der Bindung des Kohlenstoffs ist die Rückführung stabiler organischer Verbindun-

Abfallwirtschaftspreis „Phönix – Einfall statt Abfall“ 2008



gen eine wirksame Maßnahme gegen die Verarmung der Böden an Organik, die in der Europäischen Union als ernstes Problem erkannt wurde („Wüstenbildung“).

Ziel des Projektes war es, den Aufbau von Huminstoffen in Komposten zu quantifizieren. Die Fraktion der Huminsäuren wurde als Parameter zur Quantifizierung herangezogen. Da die nasschemische Bestimmung der Huminsäuren sehr aufwändig ist, wurde die Infrarotspektroskopie als innovative Methoden eingesetzt, um die Komposte zu charakterisieren und die Humifizierung festzustellen.

Die Infrarotspektroskopie spiegelt die chemische Zusammensetzung in allgemeiner Weise wider. Die Huminsäuren zeigen sich als Absorptionsbande im Spektrum. Bei der Infrarotspektroskopie wird eine große Anzahl an Datenpunkten generieren. Die Auswertung und Interpretation erfolgte daher mithilfe multivariater statistischer Verfahren (Modellbildung).

Im Zuge dieses Projekts wurden die Huminsäuregehalte zahlreicher in- und ausländischer Komposte untersucht, um die Bandbreite der gebildeten Huminsäuremengen zu erfassen und eine ausreichende Zahl an Proben für die Modellbildung zu erhalten.

Um die Anwendung dieser Analyseverfahren zur Bestimmung der Huminsäuren auch für den Anwender in der Praxis nutzbar zu machen, wurde auf der Basis der Infrarotspektren und einer Partial Least Square Regression (PLS- R) ein validiertes Vorhersagemodell zur quantitativen Bestimmung der Huminsäuren in Bioabfallkomposten entwickelt. Für die Modellentwicklung wurde von 465 Komposten der Huminsäuregehalt mit dem Extraktionsverfahren, also nasschemisch, und gleichzeitig das Infrarotspektrum bestimmt und korreliert. Diese Korrelation beruht auf multivariaten statistischen Verfahren der oben genannten PLS-Regression.

Abb. 1 zeigt das entwickelte und bereits validierte Bestimmungsmodell „InfraHUM“ auf Basis der Infrarotspektren und der nasschemisch bestimmten extrahierten Huminsäuren (HS). Die Anwendung des Bestimmungsmodells ist wie in Abb. 1 gezeigt sehr einfach. Von der vorliegenden Probe wird ein Infrarotspektrum aufgenommen (①). Das Modell „InfraHUM“ wertet dieses Spektrum aus, errechnet, wo die Probe („roter Punkt“) im Modell liegt (②) und zeigt den zugehörigen Huminsäuregehalt (HS) an (③).

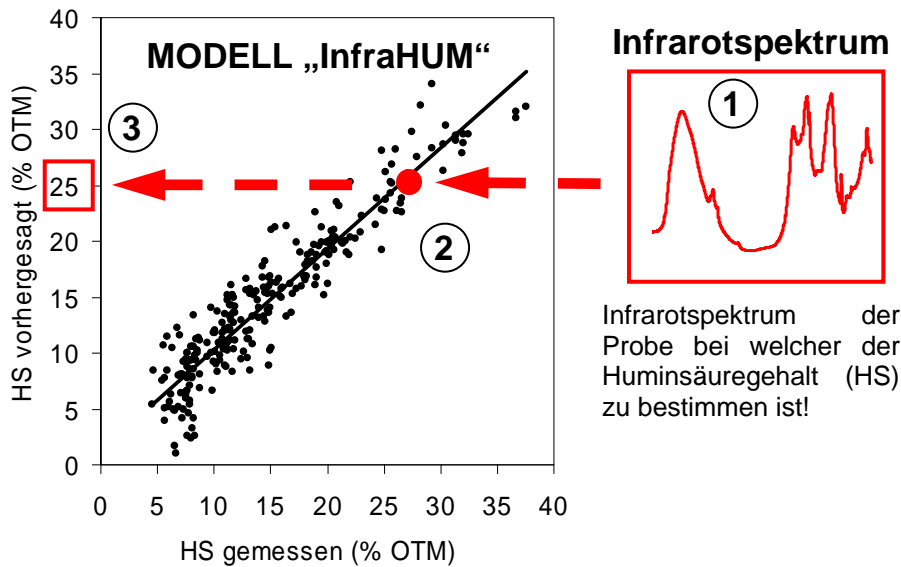


Abb. 1 Anwendungsbeispiel des Bestimmungsmodells für Huminsäuregehalte „InfraHUM“

Ein weiteres validiertes Modell (Klassifizierungsmodell basierend auf Infrarotspektroskopie und Soft Independent Modeling of Class Analogy - SIMCA) wurde zur Unterscheidung der Bioabfallkomposte von Komposten aus anderen Materialien, Substraten oder unzureichend ausgereiften Komposten erstellt. Dafür wurde für jede definierte Klasse ein Modell erstellt (Abb. 2a ①). Mithilfe dieses Klassifikationsmodells können Spektren „unbekannter“ Komposte zugeordnet werden (②). In Abb. 2b ist zu erkennen, dass mehrere „Komposte“ (z. B. Anaerobrückstände oder Klärschlammkomposte) nicht dem für das Modell definierten Kompostkriterium entsprechen und klar von den Bioabfallkomposten zu trennen sind.

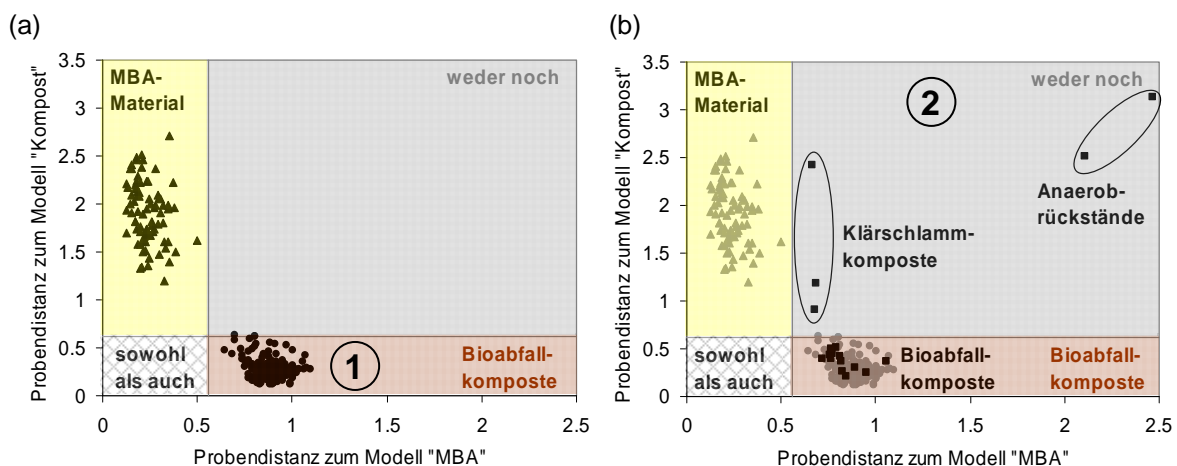


Abb. 2 (a) Klassifikationsmodell für Bioabfallkomposte und MBA – Material (mechanisch biologisch behandelter Restmüll) basierend auf ihren Infrarotspektren; (b) Anwendungsbeispiel des Klassifizierungsmodells (unbekannte Proben = dunkle Quadrate)

Aus diesen Ergebnissen ging eine Broschüre – „Humus als Qualitätskriterium für Kompost - Infrarotspektroskopie (FTIR) - Eine neue Bewertungsmethode und ihre praktische Anwendung“ – für Anwender hervor, die die Anwendung

Abfallwirtschaftspreis „Phönix – Einfall statt Abfall“ 2008

der schnellen, umweltfreundlichen Methode „Infrarotspektroskopie“ in der Praxis fördern und vereinfachen soll.



3. Beschreibung der praktischen Umsetzung, der Auswirkungen und der abfallwirtschaftlichen Relevanz

Durch die Bereitstellung des Analytiktools „InfaHUM“ wurde eine einfache und schnelle Möglichkeit geschaffen, den Humusgehalt zu bestimmen. Mit dem Klassifizierungsmodells „InfraKLASS“ kann die Produktkontrolle und Qualitätssicherung rasch und einfach erfolgen. Um diese einfache und schnelle Methodik den Praktikern näher zu bringen wurde vom Institut für Abfallwirtschaft ein Anwenderhandbuch in deutscher und englischer Sprache herausgegeben: „Humus als Qualitätskriterium für Kompost – Infrarotspektroskopie (FTIR) – Eine neue Bewertungsmethode und ihre praktische Anwendung“

Auf der Grundlage dieser Untersuchungen wurde die ÖNORM S 2125 „Anleitung zur FTIR-Messung von Abfällen“ entwickelt, diese befindet sich die derzeit in Begutachtung.

4. Beschreibung des Innovationscharakters

Die Rückführung von stabiler Organik in den Boden ist aufgrund der voranschreitenden Verarmung der Böden an organischer Substanz ein wichtiges Ziel. Kompost spielt dabei eine wichtige Rolle. Um diesem Ziel gerecht zu werden bedarf es einer Qualitätsdefinition der organischen Substanz. In der Bodenkunde werden zur Bestimmung der stabilen organischen Substanz die extrahierbaren Huminstoffe herangezogen. Dies wurde auf die Komposte umgelegt. Die nasschemische Huminstoffbestimmung erfordert jedoch einen sehr hohen Zeitaufwand, denn die wiederholte Extraktion erfolgt über vier Tage. Daher war es das Ziel die nasschemische Bestimmung durch eine einfachere und schnellere Analysenmethode zu ersetzen. Dabei wurde die Infrarotspektroskopie herangezogen. Die Anwendung der Infrarotspektroskopie für diese Fragestellung beruht auf der Idee der Erstellung eines Bestimmungsmodells mittels multivariater statistischer Methoden zur Bestimmung der Huminsäuregehalte aus den Infrarotspektren. Mit Hilfe des Bestimmungsmodells „InfraHUM“ erhält man das Ergebnis innerhalb von weniger Minuten. Die zeitaufwendige chemische Analytik ist daher nicht mehr notwendig. Weiters kann mit Hilfe des Auswertetool „InfraKLASS“ ein Qualitätskompost auch klar von Substratmischungen oder unzureichend ausgereiften Komposten unterschieden werden.

5. Projektspezifische Referenzen

ÖNORM S 2125 (Vornorm), 2007: Anleitung zur FTIR-Messung von Abfällen

Abfallwirtschaftspreis „Phönix – Einfall statt Abfall“ 2008



Meissl K., Smidt E. und Tintner J., 2007: Humus als Qualitätskriterium für Kompost – Infrarotspektroskopie (FTIR) – Eine neue Bewertungsmethode und ihre praktische Anwendung, Hsg. Institut für Abfallwirtschaft

Meissl K., Smidt E. und Schwanninger M., 2007: Prediction of humic acid content and respiration activity of biogenic waste by means of Fourier Transform Infrared (FTIR) spectra and partial least squares regression (PLS-R) models, Talanta 72, pp. 791-799

6. Geplante Folgeaktivitäten

Vergleich der Komposte als torffreies, huminstoffreiches Bodenverbesserungsmittel mit anderen am Markt befindlichen Bodenverbesserern.

Weiters ist geplant die Umsetzung der praktischen Anwendung der Infrarotspektroskopie in der Abfallwirtschaft auf mechanisch-biologisch behandelten Restmüll zu erweitern. Damit könnten die sehr zeitaufwendigen biologischen Parameter Atmungsaktivität und Gasbildung durch ein Auswertetool beruhend auf der Infrarotspektroskopie bestimmt werden.

7. Anmerkungen

STAN – Freeware für Stoffflussanalysen

DI Oliver Cencic

Technische Universität Wien
Institut für Wassergüte, Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft
Karlsplatz 13/E226.4
1040 Wien
o.cencic@iwa.tuwien.ac.at

Ing. Alfred Kovacs

inka software
Kaposigasse 106/5/3
1220 Wien
alfred.kovacs@inka.at



Einreichformular

1. Projekttitle

STAN – Freeware für Stoffflussanalysen

2. Kurzbeschreibung des Projekts (max. 1.000 Zeichen)

STAN (kurz für SToffflussANalyse) ist eine Gratissoftware (Freeware) zur Erstellung von Güter- und Stoffflussanalysen gemäß ÖNORM S 2096. Sie ermöglicht die grafische Modellierung von Systemen, Berechnungen unter Berücksichtigung von Einheiten und Datenunsicherheit sowie Darstellung der Ergebnisse in Form von übersichtlichen Sankey-Diagrammen. Die Software wurde am Institut für Wassergüte, Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft (TU Wien) in Zusammenarbeit mit inka software entwickelt. Das Projekt wurde vom Lebensministerium, den Bundesländern Österreichs und der voestalpine Stahl GmbH finanziert.

3. Innovationscharakter (max. 1.000 Zeichen)

Mit STAN ist es möglich, beliebige abfallwirtschaftliche Verfahren und Systeme aus vorgefertigten Bausteinen grafisch zu modelliert.

Gegebene Daten können inklusive Einheit und Unsicherheit entweder händisch eingegeben oder importiert werden. Dank des implementierten Berechnungsalgorithmus werden fehlerhafte Daten aufgespürt und Widersprüche beseitigt (Datenausgleich). Mit den derart verbesserten Daten ist es möglich, unbekannte Größen und deren Unsicherheit (durch Anwendung des Fehlerfortpflanzungsgesetzes) zu ermitteln.

Massenflüsse werden im Systembild als Sankey-Pfeile (Breite der Pfeile ist proportional zur transportierten Masse) dargestellt, wodurch die größten Flüsse auf den ersten Blick erkannt werden können.

Neben einer Güterebene (beispielsweise verschiedene Abfallkategorien) können auch beliebig viele Stoffebenen (z.B. Kohlenstoff, Eisen, Quecksilber, Chlor) sowie eine Energieebene in die Betrachtungen mit einbezogen werden.



Leitfaden

1. Ausgangslage, Hintergrund, Motivation

Die Methode der Stoffflussanalyse (SFA) hat sich während der letzten 20 Jahre zu einem Standardinstrument für Problemlösungen in Abfallwirtschaft und Ressourcenmanagement entwickelt. Mittlerweile sind einschlägige Hand- und Fachbücher in deutscher und englischer Sprache erhältlich (z.B. Brunner und Rechberger, 2004: „Practical handbook of material flow analysis“). In Österreich sind die Begriffe und die Methodik der SFA für die Anwendung in der Abfallwirtschaft seit Beginn des Jahres 2005 in den ÖNORMEN S 2096, Teil 1 und 2 genormt.

STAN (kurz für SToffflussANalyse) wurde entwickelt, um Lösungen für folgende Probleme anbieten zu können:

Systemmodelle werden auch heute noch oft iterativ mit „Papier und Bleistift“ entworfen. Für Berechnung, Datenverwaltung und grafische Aufbereitung der Ergebnisse werden dann jedoch unterschiedliche Softwareprodukte verwendet. Da diese nicht immer einen automatischen Datenaustausch unterstützen, kann es zwangsläufig zu Fehlern bei der manuellen Übergabe von Daten kommen. STAN schafft Abhilfe, indem es alle notwendigen Schritte in einem Softwareprodukt vereint.

Ein weiteres Problem vieler SFAn ist der Umgang mit unsicheren oder inkonsistenten Daten. Meist werden nur Mittelwerte verwendet, die im Falle eines Widerspruchs nach Gefühl abgeändert werden. Bis jetzt ist es nicht Stand der Technik, Datenunsicherheiten und deren Auswirkungen auf die Ergebnisse zu berücksichtigen. Dadurch gehen jedoch wertvolle Informationen für Entscheidungsträger verloren, da nur ein Resultat, dessen Unsicherheit bekannt ist, als Entscheidungsgrundlage dienen kann. STAN kann mit unsicheren Daten hervorragend umgehen und hilft dabei, inkonsistente Daten aufzuspüren und zu korrigieren.

2. Detaillierte Projektbeschreibung

STAN ist eine Freeware, die alle notwendigen Schritte einer SFA in einem Softwareprodukt vereint und damit die Erstellung von Güter- und Stoffflussanalysen gemäß ÖNORM S 2096 wesentlich erleichtert. Die vom Lebensministerium, den Bundesländern Österreichs und der voestalpine Stahl GmbH finanzierte Software wurde am Institut für Wassergüte, Ressourcenmanagement und Abfallwirtschaft der Technischen Universität Wien in Zusammenarbeit mit inka software entwickelt. Seit Oktober 2006 ist diese als Freeware unter www.iwa.tuwien.ac.at erhältlich.

Die Software ist so konzipiert, dass sie für die rein grafische Aufbereitung des Datenmaterials in Form von Sankey-Diagrammen genauso gut verwendet werden kann, wie für komplexe Berechnungen inklusive Berücksichtigung von Datenunsicherheiten. STAN kann somit zur Verwaltung, Überprüfung, Berech-

Abfallwirtschaftspreis „Phönix – Einfall statt Abfall“ 2008



nung und Darstellung von Güter- und Stoffflüssen beliebiger Systeme herangezogen werden.

Systemmodelle werden aus vorgefertigten Bausteinen (Prozesse, Flüsse, Systemgrenze, Textfelder) aufgebaut und für unterschiedliche Ebenen (Güter, Stoffe, Energie) und Perioden (Zeiträume) mit Daten befüllt. Diese Daten (Flusswerte, Lagerbestände, Konzentrationen, Transferkoeffizienten) können inklusive Einheit und einer eventuell bekannten Unsicherheit eingegeben oder über Microsoft® Excel als Schnittstelle importiert bzw. exportiert werden. Bei einer anschließenden Berechnung wird versucht, mit Unsicherheit gegebene Daten zu verbessern (auszugleichen) und unbekannte Größen inklusive Unsicherheit zu ermitteln. Anhand statistischer Tests werden dabei grobe Datenfehler aufgespürt. Die Flüsse des Systemmodells können als massenflussproportionale Sankey-Pfeile dargestellt werden (Abb. 1). Das Systembild kann in unterschiedlichen Grafikformaten exportiert werden.

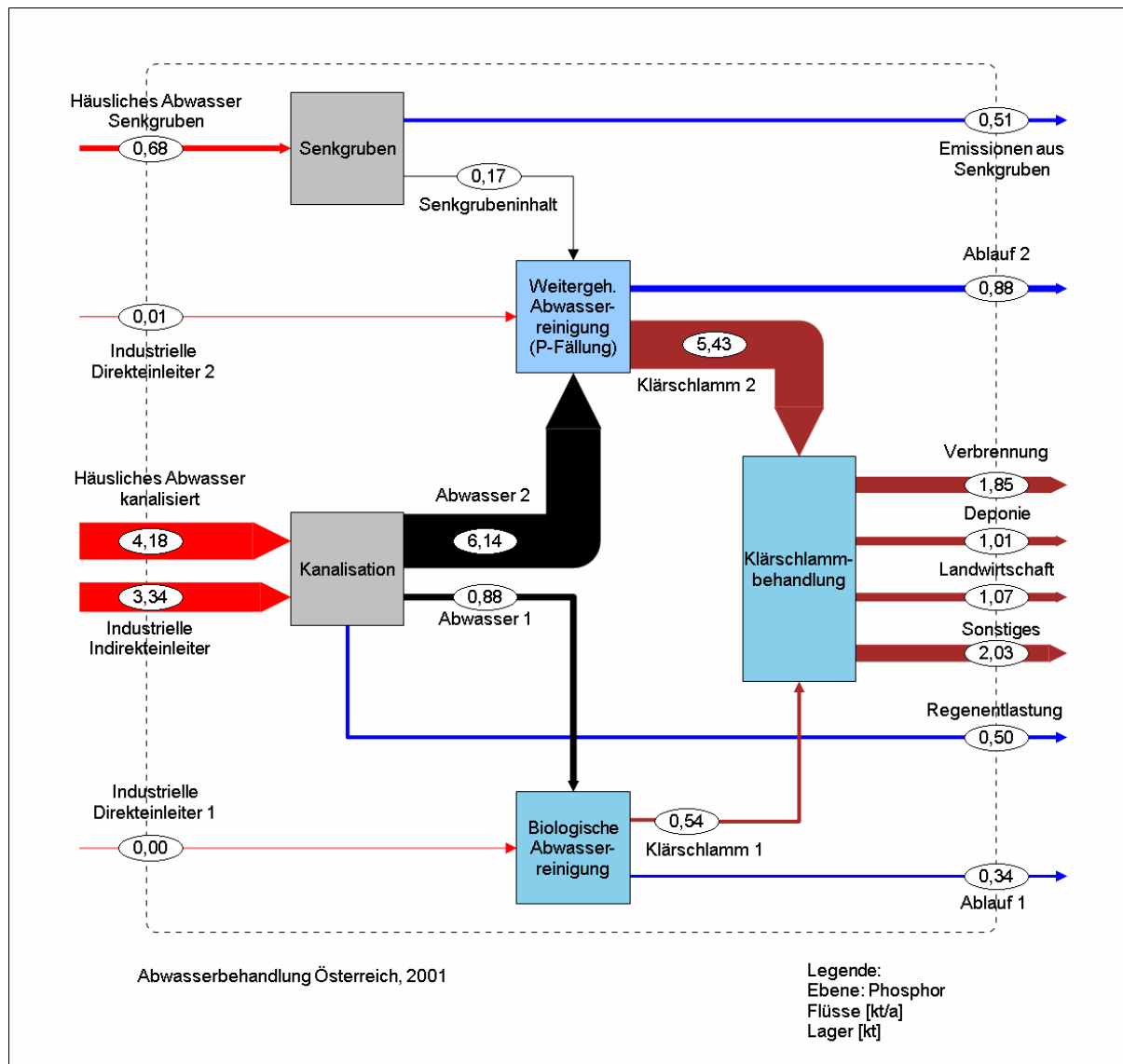


Abb. 1: Mit STAN 2.0 Beta erstelltes Sankey-Diagramm der Phosphorflüsse im System „Abwasserbehandlung Österreich, 2001“ (Dissertation Seyhan 2006, adaptiert durch Schöller)



3. Beschreibung der Auswirkungen und der abfallwirtschaftlichen Relevanz

Der verbreitete Einsatz von STAN bietet die Möglichkeit, beliebige abfallwirtschaftliche Fragestellungen mit einheitlicher Methodik (SFA) und einheitlichem Werkzeug (STAN) zu erfassen und zu beschreiben. Durch diese Standardisierung ist davon auszugehen, dass die Nachvollziehbarkeit und der Austausch von abfallwirtschaftlichen Datensätzen erheblich erleichtert werden.

Weiters wird STAN die Qualität von Stoffbilanzen über abfallwirtschaftliche Verfahren und Systeme wesentlich verbessern, da nun auch die Unsicherheit von Daten berücksichtigt und damit die Vertrauenswürdigkeit von Ergebnissen eingeschätzt werden kann. Sensitivitätsanalysen können hier helfen herauszufinden, welche Daten zukünftig genauer erhoben werden sollten, um die Qualität der Ergebnisse zu verbessern.

Für Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVP) stellt STAN ein wertvolles Hilfsmittel dar, um Abfallflüsse, Emissionen und Reststoffe auf Güter- und Stoffebene bilanzmäßig vollständig abzubilden. STAN erlaubt, den Einfluss veränderter Rahmenbedingungen (beispielsweise geänderte Abfallzusammensetzung, neue Verwertungstechnologie oder neue Grenzwerte) auf Projekt und Umwelt rasch und einfach zu untersuchen. Dadurch werden Entscheidungen über die Umweltverträglichkeit eines Projektes kostengünstig unterstützt.

Entwickler abfallwirtschaftlicher Verfahrenstechnik können STAN als ein hervorragendes Instrument zur Modellierung, Simulation und Optimierung einzelner Prozesse, aber auch ganzer Systeme nutzen.

Für Entsorgungsfachbetriebe bietet sich die Möglichkeit, die im Rahmen der Zertifizierung durch den V.EFB geforderte Mengenstromdarstellung mit STAN zu erstellen. Die Erfahrung zeigt, dass STAN den Betrieben auf einfache Art und Weise hilft, anhand von Güterflussanalysen ihre innerbetrieblichen Abläufe besser kennen zu lernen und sich dadurch oft Ansätze zur Optimierung von Unternehmen entwickeln lassen. Von den 87 bisher zertifizierten Entsorgungsfachbetrieben wird STAN mittlerweile von 65 erfolgreich angewandt.

4. Beschreibung des Innovationscharakters

Neben der grafischen Modellierung von Systemen sowie der Berechnung fehlender Daten (z.B. durch Massenerhaltungssatz) zeichnet sich STAN vor allem durch die mögliche Berücksichtigung von Datenunsicherheiten aus. Dabei wird von der Annahme ausgegangen, dass unsichere Daten normalverteilt sind und durch die Parameter Mittelwert und Standardabweichung beschrieben werden. Sind redundante Informationen vorhanden, d.h. sind mehr Daten gegeben, als für die Berechnung von eventuellen Unbekannten notwendig sind, kann eine sogenannte Datenausgleichsrechnung durchgeführt werden. Dabei werden die mit Unsicherheit behafteten Größen soweit verändert, dass eventuelle Widersprüche in den Mittelwerten der Daten aufgehoben und zusätzlich ihre Unsicherheiten verkleinert werden. Dies geschieht mit Hilfe der Methode der

Abfallwirtschaftspreis „Phönix – Einfall statt Abfall“ 2008



kleinsten Fehlerquadrate, wobei die Unsicherheit der Werte als Gewichtungsfaktor dient. Je größer die Unsicherheit eines Wertes ist, desto stärker darf er ausgeglichen werden. Durch statistische Tests wird überprüft, ob die ausgeglichenen Mittelwerte immer noch im 95%-Konfidenzintervall der ursprünglich gegebenen normalverteilten Größen liegen. Sollte dies nicht der Fall sein, deutet dies auf fehlerhafte Daten hin und STAN gibt eine diesbezügliche Meldung aus. Mit den verbesserten Daten ist es möglich, unbekannte Größen inklusive Unsicherheit (Fehlerfortpflanzung) zu ermitteln. Dies alles geschieht vollautomatisch und benutzerfreundlich durch den in STAN implementierten Berechnungsalgorithmus.

Mit STAN ist es nicht nur möglich Güterflüsse (z.B. verschiedene Abfallkategorien) zu betrachten, sondern auch die darin enthaltenen Stoffe (z.B. Kohlenstoff, Eisen, Quecksilber, Chlor). Dadurch können die Pfade und der Verbleib von z.B. Schwermetallen im betrachteten System sehr leicht aufgezeigt werden. Die Verknüpfung der beiden Ebenen erfolgt über Stoffkonzentrationen.

5. Projektspezifische Referenzen

STAN ist seit Oktober 2006 unter www.iwa.tuwien.ac.at gegen Registrierung gratis erhältlich. Auf Grund der zahlreichen Rückmeldungen wurde STAN im März 2007 überarbeitet und Anfang April in der Version 1.1.3 zur Verfügung gestellt. Seit diesem Zeitpunkt ist STAN auch als englischsprachige Version kostenlos erhältlich.

Die erfolgreiche Präsentation von STAN bei zahlreichen Veranstaltungen hat dazu geführt, dass unsere Software auf großes Echo gestoßen ist:

Präsentationen und Vorträge

- 08.09.2006 Lebensministerium (Wien)
- 11.10.2006 V.EFB-Auffrischungslehrgang (Bad St. Leonhard)
- 14.11.2006 Voest (Linz)
- 22.11.2006 Depo-Tech (Leoben)
- 18.01.2006 V.EFB-Erfahrungsaustausch (Salzburg)
- 06.03.2007 1st International Seminar on Society & Materials (Sevilla)
- 03.05.2007 Fachinformationstag der Wirtschaftsinitiative Nachhaltigkeit (Graz)
- 22.10.2007 OÖ. Akademie für Umwelt und Natur (Linz)

Workshops

- 16.11.2006 Auftraggeber (Wien, 15 Teilnehmer)
- 28.02.2007 ÖWAV (Wien, 35 Teilnehmer)
- 19.06.2007 V.EFB (Wien, 9 Teilnehmer)
- 22.10.2007 OÖ. Akademie für Umwelt und Natur (Linz, 11 Teilnehmer)
- 15.11.2007 Schwerpunkt Lehre und Forschung (Wien, 10 Teilnehmer)
- 28.02.2008 Auftraggeber (Wien, 5 Teilnehmer)

Mittlerweile (Stand März 2008) haben sich mehr als 1.500 Benutzer aus aller Welt (25 Länder) auf unserer Website registriert und STAN heruntergeladen.

Abfallwirtschaftspreis „Phönix – Einfall statt Abfall“ 2008



Rund 50% der bis jetzt getätigten Downloads stammen aus dem akademischen Bereich, wo STAN neben der Forschung auch intensiv für die Lehre (z.B. TU Wien, Montanuniversität Leoben, ETH Zürich) eingesetzt wird. Der Rest teilt sich auf Klein- und Mittelbetriebe (15%), Consultingfirmen und Ingenieurbüros (15%), Industrie- und Großbetriebe (10%) sowie Behörden (10%) auf.

6. Geplante Folgeaktivitäten

Seit der Bereitstellung der Software sind viele Erweiterungswünsche bei uns eingetroffen. Die sinnvollsten davon werden in einer Version 2.0 umgesetzt, deren Programmierung im Jänner 2008 begonnen hat.

Alle drei Monate wird für registrierte User eine Betaversion der verbesserten Software zu Testzwecken freigeschaltet (Ende März, Juni und September 2008). Die fertige Software wird Anfang 2009 präsentiert und im Anschluss daran unter www.iwa.tuwien.ac.at zum Gratis-Download freigegeben.

Weiters werden in regelmäßigen Abständen STAN-Workshops angeboten, bei denen die Grundlagen der Bedienung von STAN vermittelt werden.



Nachhaltige FCKW-Entsorgung am Bau

Ressourcen Management Agentur (RMA)

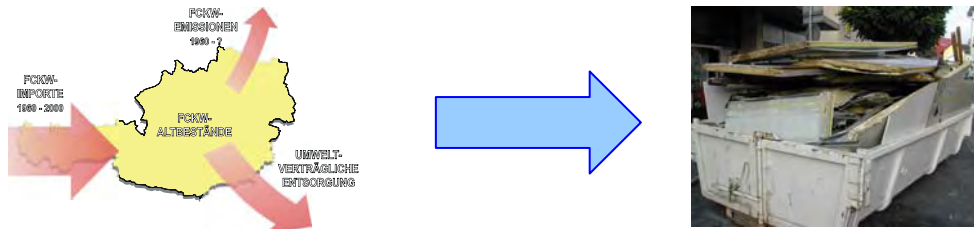
DI Richard Obernosterer
Europastraße 8
9524 Villach
richard.obernosterer@rma.at



Einreichformular - Projektdatenblatt

1. Projekttitle: Nachhaltige FCKW Entsorgung am Bau

FCKW-hältige Dämmstoffe in Baurestmassen als gefährlicher Abfall erkannt!



2. Kurzbeschreibung des Projekts (max. 1.000 Zeichen)

In der eingereichten Arbeit wurden aufbauend auf einer Stoffbilanz folgende konkreten praktischen Erkenntnisse gezogen:

- In den Dämmstoffen des Baubereiches liegen heute mehr als die Hälfte der in Zukunft noch zu entsorgenden FCKW Mengen.
- Bei der Entsorgung FCKW geschäumter Dämmstoffe handelt es sich heute, aber auch in Zukunft um gefährliche Abfälle.
- Bei entsprechender geregelter Baurestmassenentsorgung können in den nächsten 30 Jahren etwa 56% der heute noch eingebauten FCKW Mengen umweltverträglich entsorgt werden. Die Kosten sind kein Grund, die einer umweltverträglichen Entsorgung entgegen stehen.
- Die jährlichen FCKW Diffusionsverluste aus Dämmstoffen des Bauwesens betragen im Jahr 2003 mehr als 10% des Kyoto Reduktionszieles von Österreich.
- Neben der Abfallentsorgung ist die Baustelle ein Schlüsselprozess. Ein Engpass ergibt sich aus heutiger Sicht in der separaten Sortierung auf der Baustelle und der Logistik bis zur umweltverträglichen Entsorgung.

3. Innovationscharakter (max. 1.000 Zeichen)

Das Vorgehen zur Lösung der FCKW Problematik zeigt den Weg von der Erstellung einer nationalen Stoffbilanz bis zur praktischen Umsetzung auf der Baustelle. Es wurden die FCKW Lager der Zukunft berechnet und damit auch die zukünftige FCKW Konzentration in den Dämmstoffen abgeschätzt. Diese Berechnung war die Basis zur Klärung der Frage, ob FCKW geschäumte Dämmstoffe bei Entsorgung als gefährlicher Abfall einzustufen sind.

In dem Projekt konnte gezeigt werden, welchen umfassenden Nutzen nationale Stoffbilanzen haben können. Im Zuge der Umsetzung wurden Round Table Diskussionen mit den beteiligten Akteuren aus der Verwaltung, aus der Abfallwirtschaft und aus der Bauwirtschaft abgehalten. Auf Basis der Ergebnisse der Stoffflussanalysen konnten diese Diskussionen sehr effizient geführt werden und es konnte rasch Einigungen zu inhaltlichen Fragestellungen gefunden werden.



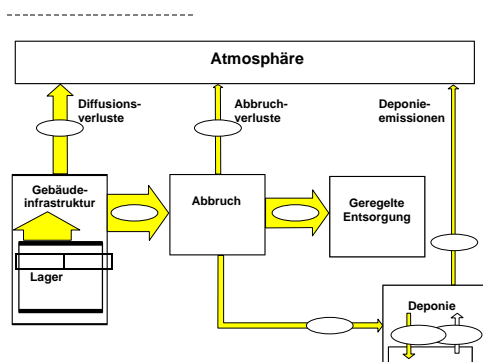
Leitfaden

1. Ausgangslage, Hintergrund, Motivation

Nach dem Erfolg der gesetzlichen Regelungen, die in den letzten Jahren zu einem nahezu vollständigen Ausstieg aus der Verwendung von FCKW in Österreich führten, rückt nun die Problematik der noch in Verwendung befindlichen FCKW Mengen in langlebigen Produkten (Altbestände, Lager) in den Vordergrund. Die Bewirtschaftung der FCKW Lager ist bereits teilweise geregelt (Kühlgeräteentsorgung). Nun galt es die Größe aller FCKW Lager zu erfassen und auf Grundlage der EU Ozonverordnung und dem Österreichischen Abfallwirtschaftsgesetz, ein finanzierbares, praxisingerechtes und nachhaltiges FCKW Bewirtschaftungskonzept für Österreich vorzuschlagen. Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) sind für die Ozonschichtzerstörung (Ozon Dezimierende Stoffe - ODS) hauptverantwortlich und besitzen auch ein Treibhauspotential (Global Warming Potential - GWP). Im vorliegenden Artikel wurden die Bezeichnungen FCKW und ODS gleichwertig verwendet.

Der Einreicher arbeitet von 1993 bis Heute an der umfassenden Lösung der FCKW Problematik. Ausgangspunkt war seine Diplomarbeit, in der eine FCKW Stoffflussanalyse erstellt wurde. In den letzten 15 Jahren erstellte der Einreicher zahlreiche Berichte und Publikationen und präsentierte die Ergebnisse bei der zuständigen EU Kommission in Brüssel. Schritt für Schritt konnte die Relevanz der Ergebnisse der nationalen Stoffbilanz für die abfallwirtschaftliche Praxis gezeigt werden. Heute ist der Erfolg für den Einreicher daran ablesbar, dass die konkrete Umsetzung der Ergebnisse auf der Baustelle in Diskussion ist. Dieser Weg wurde maßgeblich vom Österreichischen Lebensministerium unterstützt. Der Autor bedankt sich an dieser Stelle für diese Unterstützung.

2. Detaillierte Projektbeschreibung



Systemgrenze *Österreich, Zeitraum 2000-2100*

Die Untersuchung erfolgte mit einer Stoffflussanalyse (Systemgrenze Österreich). Damit konnte der Stellenwert einzelner Prozesse (Lager) bewertet werden. Mittels der Berechnung von 4 Stoffflussszenarien konnte die Möglichkeiten der Abfallwirtschaft zur Problemlösung ermittelt werden. Die Ergebnisse der Stoffbilanzen dienten auch zur Prioritätensetzung von Maßnahmen.



Der größte FCKW-Altbestand befindet sich in Bauwerken



Die größten FCKW Altbestände sind heute in Dämmstoffen des Bauwesens gespeichert. Das Problem besteht, da sowohl während der Nutzung, als auch bei nicht fachgerechter Entsorgung Ozonschicht dezimierende Stoffe in die Luft entweichen. Des Weiteren fallen FCKW hältige Abfälle bei Sanierungs- und Abbrucharbeiten an. Die Altbestände sind daher nachhaltig zu bewirtschaften.

Bedeutung der FCKW-Lager

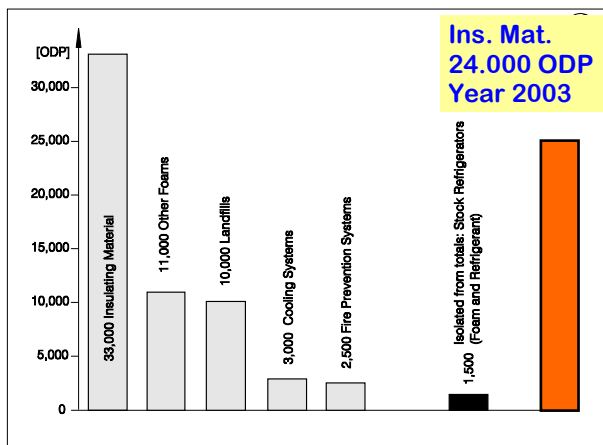


Abb. Lagererhebung 1994, Aktualisierung 2003

Die 24.000 ODP-t, die 2003 noch in Dämmstoffen des Bauwesens gespeichert waren, entsprechen etwa 14 % der in der Vergangenheit in allen Anwendungen (Spraydosen, Kühlsystemen, Schäume oder Brandschutzanlagen u.v.m.) eingesetzten FCKW Mengen in Österreich. In den Dämmstoffen des Baubereiches liegen mehr als die Hälfte der heute noch im Lager befindlichen FCKW.

Die in den Dämmstoffen des Bauwesens lagernde ODS Menge entspricht jener, die in Kühlflüssigkeit und Dämmung von 57 Mio. alten, FCKW-hältigen Haushaltskühlgeräten enthaltenen ist bzw. war. Bezogen auf den Treibhauseffekt entspricht diese gespeicherte Menge den gesamten Treibhausgasemissionen Österreichs von etwa 2 Jahren !!

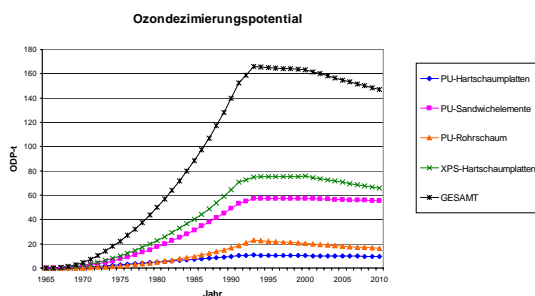


Abb: jährliche ODS Diffusionsmengen aus dem Lager im Zeitraum 1965 bis 2010.

Die derzeitigen jährlichen Emissionen (Diffusionsverluste) aus dem Lager betragen etwa 160 ODP-t/a bzw. 1.340.000 CO₂-Ä t/a. Diese jährlichen Diffusionsverluste an ozondezimierenden Stoffen aus Dämmstoffen des Bauwesens, bewertet in Treibhausgasäquivalenten, betragen im Jahr 2003 mehr als 10% des Kyoto Reduktionszieles von Österreich. Die Gase sind allerdings nicht in der Kyoto Vereinbarung enthalten.



Grundlagen für ein FCKW Entsorgungskonzept - Prioritätensetzung



Ein FCKW Entsorgungskonzept, das sich auf die wesentlichen Hauptanwendungsgebiete konzentriert, kann eher als praktikabel angesehen werden, als die Entsorgung verhältnismäßig kleiner Mengen in unzähligen Anwendungen.

Prioritätensetzung: 85% der noch im Bestand eruierten ODS-Mengen sind in nur 4 Anwendungsbereichen vorzufinden, wobei der Einsatz von PU-Sandwichenelementen für Wand- und Dachelemente im Industriebau mit 67% dominiert. Das zweitgrößte Lager mit 23% liegt in Anwendungen von XPS-Platten für Dachdämmungen (Umkehrdach) und Perimeterdämmung.



Es wurde abgeschätzt, dass nahezu 80% der noch im Bestand ermittelten FCKW-Mengen in Objektbauten (Industriebauten, große öffentliche Gebäude und Wohnbauten) aufzufinden ist. Im Ein- und Mehrfamilienwohnbau befinden sich nur geringe Mengen.

Erhöhter Handlungsbedarf in den nächsten 30 Jahren

Um Grundlagen für zukünftige Bewirtschaftungsstrategien zu erhalten, wurden 4 Stoffflussszenarien gerechnet. Dabei wurde erkannt, dass die Priorität auf Entsorgungskonzepten für Objektbauten, mit Schwerpunkt PU-Sandwichenelemente im Industriebau zu legen ist. Auf Grund der Standzeiten von Industriebauten besteht in den nächsten 30 Jahren ein höherer Handlungsbedarf als in den Jahren danach. Bei entsprechender Umsetzung eines FCKW Entsorgungskonzeptes können in den nächsten 30 Jahren etwa 56% der heute noch eingebauten FCKW Mengen umweltverträglich entsorgt werden. Mit diesem Vorgehen konnte gezeigt werden, wo abfallwirtschaftliche Maßnahmen zur FCKW Emissionsvermeidung am Meisten bewirken können.

3. Beschreibung der praktischen Umsetzung, der Auswirkungen und der abfallwirtschaftlichen Relevanz

Entsorgung als gefährlicher Abfall

Die Relevanz der Ergebnisse ist als sehr hoch einzuschätzen, da mit der vorliegenden Arbeit erkannt wurde, dass nach Interpretation der derzeit geltenden Gesetzeslage in Österreich alle FCKW- oder HFCKW-geschäumten XPS- und PU-Dämmungen, die bei Abbruch, Sanierung oder Rückbau als Abfall anfallen, als gefährlicher Abfall einzustufen sind.

Die geforderte praktikable FCKW Entsorgung gemäß der EU Ozonverordnung sollte im Bereich der Dämmstoffe möglich sein, da große Mengen in wenigen Produktgruppen und Anwendungsbereichen identifiziert wurden.



Vorsichtsmaßnahmen bei Rückbau und Entsorgung



Beim Rückbau bzw. Abbruch ist darauf zu achten, dass die Dämmmaterialien möglichst nicht zerkleinert werden und nicht oder kaum verunreinigt dem Entsorger übergeben werden. Um die umweltverträgliche Entsorgung der FCKW sicher zu stellen, sind unbedingt entsprechende Nachweise einzufordern. Als umweltverträgliche Möglichkeiten steht die thermische Entsorgung zur Verfügung.

Praxistaugliches Erkennen FCKW haltiger Dämmstoffe auf der Baustelle

Um FCKW haltige Dämmstoffe von FCKW freien zu unterscheiden sollten aufwendige Laboruntersuchungen vermieden werden. Eine Möglichkeit ist es, mittels Indizien FCKW haltige Dämmstoffe auf der Baustelle zu erkennen. Bei Objekten, bei denen auf Grund der zuvor genannten Anwendungsgebiete mit FCKW haltige Dämmstoffen zu rechnen ist, können folgende Erkennungsmerkmale auf der Baustelle zur Identifizierung dienen:

- Betroffene Kunststoffsorten sind Hartschäume v.a. PU (Polyurethan) und XPS (extrudiertes Polystyrol);
- Vergleich Zeitpunkt der Objekterrichtung mit dem Zeitraum des FCKW Konsums (1960 – 2000)

Kostenabschätzung einer umweltverträglichen Entsorgung

Die Kosten für die umweltverträgliche Behandlung (ohne Transport) von ODS geschäumten Dämmmaterialien in geeigneten Anlagen (Thermische Entsorgung) kann zwischen 150 und 200 €/Tonne angenommen werden. Die Transportkosten sind variabel. Diese können aufgrund des großen Volumens des Dämmstoffes im Vergleich zu seinem Gewicht deutlich höher, als für die Behandlung sein. Die Kosten schwanken deshalb regional und von Objekt zu Objekt stark. Die Entsorgungskosten von FCKW haltigen Dämmmaterialien, können bei einer Flachdachsanieierung um bis zu 30% Mehrkosten verursachen. Bezogen auf die Gesamtbaukosten macht der Preisunterschied jedoch i.d.R. bei Teilsanierungen unter 1% und bei Totalsanierung weit unter 1% aus.

4. Beschreibung des Innovationscharakters

Das Vorgehen zur Lösung der FCKW Problematik zeigt den Weg von der Erstellung einer nationalen Stoffbilanz bis zur praktischen Umsetzung auf der Baustelle. Es wurden die FCKW Lager der Zukunft berechnet und damit auch die zukünftige FCKW Konzentration in den Dämmstoffen abgeschätzt. Diese Berechnung war die Basis zur Klärung der Frage, ob FCKW geschäumte Dämmstoffe bei Entsorgung als gefährlicher Abfall einzustufen sind.



In dem Projekt konnte gezeigt werden, welchen umfassenden Nutzen nationale Stoffbilanzen haben können. Im Zuge der Umsetzung wurden Round Table Diskussionen mit den beteiligten Akteuren aus der Verwaltung, aus der Abfallwirtschaft und aus der Bauwirtschaft abgehalten. Auf Basis der Ergebnisse der Stoffflussanalysen konnten diese Diskussionen sehr effizient geführt werden und es konnte rasch Einigungen zu inhaltlichen Fragestellungen gefunden werden.

Im vorliegenden Beispiel konnten aufbauend auf den Ergebnissen einer Stoffbilanz folgende konkreten praktischen Erkenntnisse gezogen werden:

- Welche FCKW Lager für die Abfallwirtschaft relevant sind
- Welche Produkte in welchen Einsatzgebieten prioritär zu entsorgen sind
- Welchen Erfolg diese Entsorgung im Verhältnis zum Gesamtproblem haben wird
- Welche Emissionen noch vor der Abfallwirtschaft passieren, die von der Abfallwirtschaft nicht beeinflusst werden können; es wurde der Beitrag der Diffusionsverluste zum Treibhauseffekt ermittelt
- Die Möglichkeit der Früherkennung wurde genutzt, da prognostiziert wurde, dass es sich bei FCKW geschäumten Dämmstoffen Heute und in Zukunft um gefährlichen Abfall handelt
- Neben der Abfallentsorgung ist die Baustelle (Erkennen und Trennen) ein Schlüsselprozess

5. Geplante Folgeaktivitäten

Die geplanten Folgeaktivitäten teilen sich in 2 große Bereiche, der Öffentlichkeitsarbeit und der Internationalisierung des Wissens. Dazu soll auch ein eventueller Phönix Gewinn verwendet werden.

Die Öffentlichkeitsarbeit verfolgt das Ziel das Wissen in Österreich zu verbreiten und eine gesetzeskonforme, umweltverträgliche Entsorgung FCKW haltiger Dämmstoffe zu fördern. Dazu soll ein Foliensatz für Polierschulungen (Bauhandwerker) erstellt werden. Angedacht ist eine leicht verständliche und anschauliche Fotodokumentation von Musterabbrüchen. Des Weiteren sollen die entsprechenden Akteure des Bauwesens, der Verwaltung und anderer Organisationen mit einem umfassenden Mailing erreicht werden. Alle Informationen werden für Interessierte auf der RMA homepage gratis zur Verfügung gestellt.

Da FCKWs derzeit im Kyoto Protokoll nicht aufgenommen sind, soll eine englischsprachige Publikation vorbereitet werden. Zur internationalen Verbreitung des Wissens soll der Artikel in einer int. Zeitschrift publiziert und dem IPCC zugesendet werden.

Umpädicus – Ausbildungslehrgang zum/r qualifizierten Umweltpädagogen/in

Rosalie Factory

Liese Esslinger
Sandgasse 45/2/9
8010 Graz
muellhexe.rosalie@inode.at

eco4ward

Ing. Daniela List / Mag. Dr. Karin Dullnig
Nikolaipplatz 4/II
8020 Graz
office@eco4ward.at



Einreichformular

Projektdatenblatt

(Bitte samt umseitigem „Leitfaden“ per E-Mail an randl@oewav.at übermitteln!)

1. Projekttitle



Ausbildungslehrgang zum/r qualifizierten **Umweltpädagogen/in**



2. Kurzbeschreibung des Projekts (max. 1.000 Zeichen)

In einem Pilotprojekt wurde von Liese Esslinger und eco4ward in Kooperation mit vier österreichischen Abfallwirtschaftsverbänden der erste berufsbegleitende **Lehrgang zum/r qualifizierten Umweltpädagogen/in** entwickelt.

In den neun Tagen der Grundausbildung erhalten die Teilnehmer/innen für ihre Arbeit mit **3- bis 10-jährigen Kindern** das notwendige **pädagogische Grundwissen** und probieren praxiserprobte Methoden für ihre Umweltbildungsarbeit aus. Im Anschluss führen alle eine praktische Arbeit in Form eines Schul- oder Kindergartenprojektes durch.

Ziel ist es, die TeilnehmerInnen zu befähigen, in Kindergärten, Volksschulen und Betreuungseinrichtungen die Umweltbildung und die ökologische Betriebsführung unter Einbindung der Kommunen, der ortsansässigen Betriebe und UmweltexpertInnen miteinander optimal zu vernetzen.

Generell richtet sich der Lehrgang an interessierte Personen mit oder ohne pädagogische Ausbildung, die im Bereich der Umweltbildung in Volksschulen und Kindergärten bereits tätig sind oder gefordert sind, tätig zu werden.

3. Innovationscharakter (max. 1.000 Zeichen)

Der Innovationscharakter liegt im Gesamtaufbau dieses neuartigen Lehrgangs.

Hier werden einerseits Expertinnen mit hohem Fachwissen im Bereich der Abfallwirtschaft, mit dem Fachwissen von Pädagogik und Didaktik, der kindgerechten und praxiserprobten Aufbereitung der Themen, sowie den Grundlagen von Umweltmanagement, Betriebsorganisation und betrieblichem Umweltschutz, miteinander vernetzt. Mit den angebotenen Seminarmodulen erhalten die TeilnehmerInnen praxisorientierte Unterlagen und Arbeitsmaterialien, die sie zur Durchführung ihrer Arbeit im Alltag benötigen. Der Lehrplan beschreibt die genauen Ziele, Inhalte und Methoden der einzelnen Seminarmodule.

Abfallwirtschaftspreis „Phönix – Einfall statt Abfall“ 2008



Basismodul Pädagogik / Didaktik	3 Tage
Planung und Konkretisierung von Bildungsvorhaben - Bildungsbereiche	
Projektarbeit - Projektmanagement	
Erwerb von Selbst- Sach- und Sozialkompetenz im Umweltbereich	
Ziele einer zeitgemäßen Umweltpädagogik	
Kindliche Lernformen	
Didaktische Prinzipien	
Methodenvielfalt	
Nachhaltigkeit und Partizipation	
Modul Umwelt	4 Tage
Abfall	
Wasser / Abwasser	
Nachhaltigkeit / Agenda 21 / ökologischer Einkauf / Global Marschall Plan / Österreichisches Umwelt- zeichen	
Klimaschutz / Mobilität / Energie	
Modul Wirtschaft	2 Tage
Grundlagen Betriebsorganisation	
Umweltmanagement in Betrieben	
Corporate Social Responsibility (CSR)	
Beispiele betrieblicher Umweltschutzprojekte	
Das betriebsspezifische AWK	
Planung und Organisation von Projekten	
Praktische Übungen zu Organisation und Manage- ment von Projekten	



Leitfaden

Zu dem eingereichten Projekt sind die folgenden Informationen anzugeben.
Maximaler Umfang: 5 Seiten A4. (Bitte samt „Projektdatenblatt“ **per E-Mail an randl@oewav.at** übermitteln!)

1. Ausgangslage, Hintergrund, Motivation

Umweltbildung hat in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen. Dabei sind die Herausforderungen für AbfallberaterInnen, PädagogInnen und andere Personen, welche sich fachlich mit Umweltthemen beschäftigen, groß geworden. War es vor Jahren noch kein Thema, Kinder in die Bereiche Umwelt, Abfall etc. einzubinden, so hat man bald erkannt, dass man bei nachhaltiger Arbeit in erster Linie bei der Bildung ansetzen muss. Es ist jedoch oftmals schwierig, bei all dem Fachwissen, welches sich jede/r angeeignet hat, die richtigen Worte – vor allem bei Kleinkindern - für die Umsetzung zu finden. Worte und Fachwissen allein sind es auch nicht, hier muss sehr viel an Pädagogik/Didaktik einfließen, um sich auf das Alter der Kinder einstellen zu können.

Ein weiterer Aspekt ist, dass Kindergärten, Volksschulen und nahe liegende Betreuungseinrichtungen, wie Kinderkrippen und Horte im Zentrum des Gemeindelebens stehen und die unterschiedliche Gruppen innerhalb der Gemeinde verschiedene ökologische Ansprüche und Bedürfnisse haben. Die Vernetzung unter den Akteuren, die in einer Gemeinde/Region im Bildungsbereich und Umweltbereich tätig sind, fehlt in der Praxis sehr oft. Nachhaltiger Umweltschutz heißt auch regionale Aspekte und die Wirtschaft in die ökologische Arbeit in Kinderbetreuungseinrichtungen und Volksschulen mit ein zu beziehen, was in der Praxis viel zu wenig passiert. Deshalb werden externe ExpertInnen benötigt, die gemeinsam mit den PädagogInnen arbeiten können. In der Praxis ergibt sich jedoch oft die Situation, dass externe ExpertInnen, (z.B. Umwelt- und AbfallberaterInnen, EnergieberaterInnen, Vertreter von Betrieben) für die Arbeit mit kleinen Kindern zu wenig pädagogischen Hintergrund haben.

Im Jahr 1990 wurde von Liese Esslinger – Rosalie Factory – der Grundstein für den Ausbildungslehrgang gelegt. Zu dieser Zeit war Bewusstseinsbildung bei Klein – und Schulkindern, im Bereich der Abfallwirtschaft noch kaum ein Thema. Die Abfallwirtschaftlichen Themen mussten erst von der Erwachsenenwelt in die der Kinder transferiert werden. Hinsichtlich brauchbarer Unterlagen und Materialien war ebenfalls so gut wie nichts vorhanden. All diese Dinge wurden im Laufe der Jahre selbst entwickelt und in die Projektarbeit eingebunden. Das Land Steiermark hat von Anfang an in die Pilotphase und in den kommenden Jahren in Ganzjahresprojekte für Kindergärten und Schulen investiert. Es wurden von Beginn an auch Tagesseminare für PädagogInnen in ganz Österreich angeboten. Als Magnet für Kinder und Pädagogen wurde die Figur der **Müllhexe Rosalie** eingesetzt. Mit ihr konnten alle Themen der Abfallwirtschaft, sowie alle umweltrelevanten Bereiche bis heute kindgerecht erarbeitet und praktisch umgesetzt werden. In den letzten 17 Jahren konnten so in der Steiermark, Salzburg, Kärnten und Südtirol rund 30.500 Kinder, ihre Pädagogen und Eltern mit dem Projekt „**Nachhaltige Umwelt- und Bewusstseinsbildung mit Kindern**“ betreut werden. Dabei wurde eine Vielzahl von Themen praktisch umgesetzt und die dazu benötigten Arbeitsmaterialien selbst entwickelt – Spiele, Bilderbücher, Musik CD's, Arbeitsmappen für Pädagogen oder Anschauungsmaterialien.

Diese Arbeiten und Erfahrungen sind wesentlicher Input für den Lehrgang **Umpädicus**.

2. Detaillierte Projektbeschreibung

Der Lehrgang „Umpädicus“ wurde von Liese Esslinger (Rosalie Factory), Ing. Daniela List und Mag.Dr. Karin Dullnig (eco4ward) entwickelt. Das Modul Pädagogik/Didaktik wurde in Zusammenarbeit mit Gabi Trinkl, ausgebildete Kindergarten- und Hortpädagogin sowie Didaktik- und Praxislehrerin an der Bundesanstalt für Kindergartenpädagogik Hartberg, erarbeitet. Durch die Kooperation

Abfallwirtschaftspreis „Phönix – Einfall statt Abfall“ 2008



mit vier österreichischen Abfallwirtschaftsverbänden – AWW Graz-Umgebung (Mirjam Kemmer), AWW Leoben (Ing. Alfred Krenn, Edith Stöcklmayr), AWW Spittal/Drau (Bettina Leiner) und ATM (Mag. Rita Fuchs) – werden bereits in der Entwicklungsphase die Bedürfnisse und Erfahrungen aus der Praxis integriert. Die Entwicklungsphase wurde mit der finanziellen Unterstützung des Lebensministeriums, Sektion Stoffstromwirtschaft, Umwelttechnik und Abfallmanagement durchgeführt. **Produkt dieser Entwicklungsarbeiten ist das „Handbuch zum Ausbildungsprogramm Umpädicus“.**

Ziel dieses Lehrganges ist es, die TeilnehmerInnen zu befähigen, in Kindergärten, Volksschulen und Betreuungseinrichtungen die Umweltbildung und die ökologische Betriebsführung unter Einbindung der Kommunen, der ortsansässigen Betriebe und UmweltexpertInnen miteinander optimal zu vernetzen. Neben den wichtigsten Umweltthemen wird ein besonderes Augenmerk auf die pädagogisch/didaktischen Werkzeuge für die UmweltexpertInnen und die praktische Umsetzung gelegt.

Der Lehrgang schließt mit dem Zertifikat „praxisorientierter Umweltpädagoge / praxisorientierte Umweltpädagogin“ ab. Mit der positiven Abschlussprüfung und einer praktischen Arbeit erhalten die TeilnehmerInnen das Zertifikat „Praxisorientierter Umweltpädagoge/in“.

Mit Beendigung der Ausbildung haben die TeilnehmerInnen für ihre Arbeit mit 3- bis 10-jährigen das notwendige pädagogische Grundwissen erlernt und praxiserprobte Methoden kennen gelernt und ausprobiert und Unterrichtsmaterialien erhalten bzw. selbst hergestellt. Die TeilnehmerInnen sind in der Lage, umweltrelevante Themen für Kleinkinder selbständig aufzubereiten und kindgerecht umzusetzen.

Begleitend dazu werden für Volksschulen und Kinderbetreuungseinrichtungen Umweltprojektwochen unter Einbindung der regionalen Betriebe durchführt, die u.a. auch das Ziel verfolgen, dass Kinder jene Betriebe kennen lernen, die in ihrer Umgebung ansässig sind. Diese Betriebe machen es sich mit der Finanzierung solcher Projektwochen wiederum zum Ziel, dass sie ihre Produkte/Dienstleistungen und Arbeitsweisen nachfolgenden Generationen vorstellen. Damit sind sie nachhaltig auch in der Lage, Strukturen in der Region zu erhalten und zukünftige ArbeitnehmerInnen für sich zu gewinnen.

Zur Verbreitung soll der Lehrgang und eine Umweltmaterialienbox während der Pilotphase so adaptiert werden, dass beide unter dem Motto „Hilfe zur Selbsthilfe“ in möglichst vielen Kindergärten, Volksschulen und Betreuungseinrichtungen in Österreich angewendet werden können.

Generell ist der Lehrgang an Personen gerichtet, die mit Kindern im Kindergarten- und Volksschulalter (3- bis 10-jährige) arbeiten. Der Zugang kann sowohl von der fachlichen wie auch von der pädagogischen Richtung sein. Folgende Zielgruppen werden angesprochen, ihr Wissen im Bezug praxisorientierte Umweltpädagogik zu erweitern:

- Externe UmweltexpertInnen - Erwachsene ohne pädagogische Ausbildung, welche im Bereich der Umweltbildung in Projekten in Volksschulen und Kindergärten bereits tätig sind oder gefordert sind, tätig zu werden (Beispiele: Umwelt- und AbfallberaterInnen, EnergieberaterInnen).
- PädagogInnen - Erwachsene mit pädagogischer Ausbildung, welche im Bereich der Umwelt fachlich gefordert sind. PädagogInnen erhalten neben dem fachlichen Hintergrund die Instrumente, diese Themen praxisgerecht umzusetzen.
- Arbeitssuchende PädagogInnen - Zurzeit nicht in den Lehrberuf eingegliederte Pädagogen, welche über diese Qualifizierungsmaßnahme höhere Chancen für die Wiedereingliederung mitbringen.
- MitarbeiterInnen von Unternehmen - Fachkräfte, die im Umweltbereich tätig sind und Führungen, Informationen für Kinder im Unternehmen durchführen (Beispiele von Unternehmen: Wasserwerke, Kläranlagen, Ökoparks, Energieversorger, Abfallbehandler und –entsorger).



3. Beschreibung der praktischen Umsetzung, der Auswirkungen und der abfallwirtschaftlichen Relevanz

Im April 2008 startet der erste Pilotlehrgang in der Steiermark. Die fachliche Qualifizierung erfolgt in zwei Phasen:

1. Besuch des 9-tägigen Ausbildungslehrganges und Ablegen einer Prüfung
2. Durchführung einer praktischen Arbeit (Teil der Prüfungsbewertung)

Interessierte Personen, die entweder aus dem Umweltbereich oder aus dem pädagogischen Bereich kommen, werden qualifiziert, alle Handlungsfelder zu berücksichtigen, um nachhaltigen Umweltschutz in Kinderbetreuungseinrichtungen zu verankern. Personen, die diesen Lehrgang absolviert haben und die Prüfung und die praktische Arbeit erfolgreich abgeschlossen haben, werden sowohl pädagogisch wie fachlich autorisiert, mit Kindern in diesem Bereich zu arbeiten. Sie erhalten und beherrschen Instrumente, die auf eine ökologische Betriebsführung sowie Umweltbildung hinführen können. Neben dem Hintergrundwissen über didaktische Grundlagen, pädagogische Umsetzung sowie dem fachlichen Hintergrund, werden auch Materialien für die Arbeit mit den Kleinkindern selbst hergestellt.

Im Rahmen der praktischen Arbeiten führen die ausgebildeten Personen Schul- oder Kindergartenprojektwochen, die von regionalen Betrieben unterstützt und finanziert werden, durch. Kinder erfahren bei diesen Erlebniswochen Themen des Abfalls und der Umwelt am praktischen Tun. LehrerInnen, Kindergarten- und HortpädagogInnen haben nach diesen Wochen die Möglichkeit, mit zur Verfügung gestellten Unterlagen im Unterricht daran weiterzuarbeiten.

Übersicht über den Lehrgang:



Die Anforderungen an die Ausbildung und die Materialien:

Technik:

- Keine High-Tech-Lösungen für den Unterricht, sondern selbsthergestellte Materialien, die die Kinder verwenden und auch nachmachen können
- Modelle und Handpuppen als Leitfiguren in der Materialienbox

Methodik:

Hier liegt der Fokus auf das kindliche Erfahren, dies kann gewährleistet werden durch:

Abfallwirtschaftspreis „Phönix – Einfall statt Abfall“ 2008



- Sehr verständliche und prägnante Aufbereitung des Lernstoffes
- Learning by doing: Fallbeispiele, Übungsaufgaben
- Schritt für Schritt Anleitungen, die den Weg von der ersten Idee bis zum fertigen Schulprojekt repräsentativ aufzeigen

Die Unterrichtsmaterialien für die Ausbildung sind so gestaltet, dass sie einerseits aktuelles Fachwissen enthalten und andererseits auch für den Einsatz bei der Arbeit mit Kindern direkt verwendet werden können.

Der Inhalt der Materialienbox wird teils mit bereits fertigen Elementen ausgestattet sein, die restlichen Inhalte werden von den Teilnehmern – nach ihren Bedürfnissen – selbst hergestellt.

4. Beschreibung des Innovationscharakters

Der Innovationscharakter beschreibt sich am besten über die Leitideen des Lehrganges:

- Hohe Qualität der Ausbildung – das von Liese Esslinger alias „Müllhexe Rosalie“ in 17 Jahren praxiserprobte, pädagogische Konzept mit aktuellem umweltrelevantem Fachwissen – ergänzt nun von Trainerinnen aus unterschiedlichen Disziplinen
- Interdisziplinarität - Vernetzung von Fachwissen der ExpertInnen im Vorfeld und der TeilnehmerInnen während des Lehrgangs
- Innovative Lern- und Lehrmethoden – Unterlagen, Modelle und Handpuppen als Leitfiguren sind in der Materialienbox im Paket enthalten.
- Konsequente Umsetzungsorientierung - die Möglichkeit, kindgerechtes Anschauungsmaterial selbst herzustellen. Unterlagen, die unter pädagogischen Gesichtspunkten erarbeitet und teils grafisch aufbereitet wurden, sind für die weitere Tätigkeit eine Unterstützung. Nur wer den Lehrgang absolviert hat, ist auch berechtigt, mit diesen Materialien zu arbeiten.
- Das Zertifikat ist einerseits ein Garant dafür, die Fähigkeit erworben zu haben, mit 3- bis 10-jährigen Kindern arbeiten zu können, andererseits haben Schulen oder Kinderbetreuungseinrichtungen ein hohes Maß an Sicherheit, dass das an die Kinder Herangetragene pädagogisch, inhaltlich und didaktisch optimal ist und auch als Nachweis gegenüber Behörden und Schul- bzw. Kindergartenerhalter verwendet werden kann.
- Umweltprojektwochen: Begleitend zum Lehrgang werden Umweltprojektwochen für Volksschulen und Kinderbetreuungseinrichtungen unter Einbindung der regionalen Betriebe durchgeführt, die unter anderem auch das Ziel verfolgen, dass Kinder jene Betriebe kennen lernen, die in ihrer Umgebung ansässig sind. Diese Betriebe machen es sich mit der Finanzierung solcher Projektwochen wiederum zum Ziel, dass sie ihre Produkte/Dienstleistungen und Arbeitsweisen nachfolgenden Generationen vorstellen. Damit sind sie nachhaltig auch in der Lage, Strukturen in der Region zu erhalten und zukünftige ArbeitnehmerInnen für sich zu gewinnen.

5. Projektspezifische Referenzen

Rosalie Factory

- seit 1990, Projekt „Nachhaltige Umweltbildung für Kindergärten und Schulen“ für das Land Steiermark
- 1995, Herausgabe des Bilderbuches und einer Musik CD zum Thema Abfallwirtschaft, „Ich bin eine Müllhexe und heiße Rosalie“

Abfallwirtschaftspreis „Phönix – Einfall statt Abfall“ 2008



- 1997, Herausgabe des Bilderbuches und einer Musik CD zum Thema Wasser, „Die Müllhexe Rosalie und das Element Wasser“
- 1999, Nominierung beim Wasserpreis NEPTUN, mit der Arbeitsunterlage für Kindergärten und Volksschulen „Wasser ist uns wichtig“, im Auftrag des Lebensministeriums/ Sektion Wasser
- 2000, Nominierung beim Innovationspreis PHÖNIX mit dem Gesamtprojekt „Nachhaltige Umweltbildung in Kindergärten und Volksschulen“
- 2002, im Auftrag des Lebensministeriums/ Sektion Forst, die Erstellung der Arbeitsunterlage „Wie ist das mit dem Wildbach und den Lawinen“
- 2003, im Auftrag des Lebensministeriums/ Sektion Forst, die Erweiterung der Wildbach und Lawinenunterlage
- 2004, im Auftrag des Lebensministeriums/ Sektion Stoffstromwirtschaft, Umwelttechnik und Abfallmanagement, die Erstellung der Arbeitsunterlage „Theo, die Maus und Luki das Umweltzeichen“
- Ausbildung zum Berater und Prüfer für das Österreichische Umweltzeichen
- Erfolgreich abgelegte Prüfung zum Abfallbeauftragten

eco4ward

Aus- und Weiterbildung

- Qualifizierung zum/zur Umwelt- und Abfallbeauftragten, Fortbildungen für betriebliche Umwelt- und Abfallbeauftragte, Qualifizierung zum internen Umweltauditor (EMAS-VO und ISO 14001), Aus- und Weiterbildungen für das Fachpersonal von kommunalen Problemstoffsammelstellen, in Kooperation mit dem Amt der Steiermärkischen Landesregierung, FA 19D, „Ökoeffizienz–Erfahrungsaustausch“, Organisation/Durchführung von Workshops für EMAS-Betriebe/Organisationen, beauftragt vom Lebensministerium, Betreuung der Lehrgänge „Qualifizierung zum Europäischen Energie Manager“, im Auftrag der Wirtschaftskammer Österreich, AWK-Plus – Workshopreihen zur Erstellung eines umfassenden Abfallwirtschaftskonzeptes

Spezifisches Projekt

- „NASS - Nachhaltige Siedlungswasserwirtschaft in steirischen Gemeinden“ – Workshopreihe und Beratung zur Ermittlung von Verbesserungspotenzialen im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft, beauftragt vom Amt der Stmk. Landesregierung, FA 19A
- „NAWIG – Nachhaltiges Abfallwirtschaftskonzept für Gemeinden“ – Workshopreihe mit steirischen Gemeinden und Informationsveranstaltungen in den AWVs zur Erstellung des NAWIG unter Berücksichtigung des Kosten-/Nutzenaspektes, beauftragt vom Amt der Steiermärkischen Landesregierung, FA 19D
- „Optimierte Mobilität“ - Workshopreihe zur Ermittlung von ökologischen und ökonomischen Verbesserungen durch betriebliches Mobilitätsmanagement“, beauftragt vom Amt der Stmk. Landesregierung, FA 19D und FA 18A
- AWK-Plus-Tourismus, Abfallwirtschaftskonzept für Tourismuseinrichtungen, beauftragt vom Amt der Steiermärkischen Landesregierung, FA 19D und vom Lebensministerium

6. Geplante Folgeaktivitäten

Nach der Fertigstellung des Handbuches startet im April 2007 erste Pilotlehrgang

„Umpädious“ Ausbildungslehrgang zum/r qualifizierten Umweltpädagogen/in“

Durch intensive Kommunikation mit den verschiedenen Netzwerken, wie z.B. Österreichisches Umweltzeichen für Schulen, Umweltressort der Industriellenvereinigung, Universitäten, Verband der Österreichischen Abfallberater, Klimabündnis Österreich wird versucht, dass eine derartig hochwertige Ausbildung zum Standard für die Umweltarbeit mit Kindern in Österreich wird.

Die qualifizierten „praxisorientierten Umweltpädagogen“ sollen in ihrer Bildungsarbeit die Kindergärten und Schulen auch motivieren, den Weg in Richtung Österreichisches Umweltzeichen einzuschlagen.

**„Optimierung kommunale Abfalllogistik in Vorarlberg“
Erfassung und Nutzung von Optimierungspotentialen bei
Sammlung und Transport von Restabfall, Bioabfall und
Altstoffen**

Umweltverband Vorarlberger Gemeindehaus

Herbert Koschier, MBA
Marktstraße 51
6850 Dornbirn
h.koschier@gemeindehaus.at



Einreichformular

Projektdatenblatt

(Bitte samt umseitigem „Leitfaden“ **per E-Mail an randl@oewav.at** übermitteln!)

1. Projekttitle

„OPTIMIERUNG KOMMUNALE ABFALLLOGISTIK IN VORARLBERG“

Erfassung und Nutzung von Optimierungspotentialen bei Sammlung und Transport von Restabfall, Bioabfall und Altstoffen

2. Kurzbeschreibung des Projekts (max. 1.000 Zeichen)

Das Projekt verfolgt das Ziel, dem Umweltverband eine vergleichende Beurteilung des derzeit bestehenden Abfall-Sammelsystems in Vorarlberg bzw. jeder Teilregion bis herunter auf Gemeindeebene zu ermöglichen. Darüber hinaus können Veränderungen, die innerhalb des Systems angedacht bzw. geplant sind, simuliert und potentielle Abweichungen in den Bereichen Kosten und Verkehr gegenüber dem Ist-System berechnet und dargestellt werden.

Mit Unterstützung dieser Simulation ist es möglich, **statt** Durchführung aufwändiger Pilotversuche und Messungen zu Systemumstellungen/-anpassungen detaillierte Aussagen über potentielle Veränderungen in den Bereichen Kosten, Verkehr und Klimarelevanz durch Sammlung und Transport von Abfällen zu erhalten.

Auf Basis der Ergebnisse sind einerseits Entscheidungen über Änderungen des derzeit bestehenden Altstoff-/Verpackungs-Sammelsystems und andererseits eine möglichst weitgehende Vereinheitlichung/Standardisierung der Sammlung von Rest- und Bioabfällen unter Einbeziehung der bestehenden privaten und kommunalen Entsorgerstruktur geplant.

3. Innovationscharakter (max. 1.000 Zeichen)

Mit der im gegenständlichen Projekt entwickelten Software ist es möglich, hohe Kosten für Feldversuche im Rahmen der Abfallsammlung (Hol- und Bring-

Abfallwirtschaftspreis „Phönix – Einfall statt Abfall“ 2008



sammlung) weitgehend zu vermeiden. Darüber hinaus können innerhalb der Simulation verschiedenste Parameter der Abfallsammlung variiert und Veränderungen bei Kosten, Verkehr und Emissionen im Vergleich mit den aufgezeichneten Ist-Sammeltouren bewertet und dargestellt werden.

Simulationen sind aber nicht nur auf Basis der gegebenen Ist-Routen möglich: Ein Richtungweisendes Feature dieser Anwendung ist die automatisierte Optimierung von einzelnen Touren oder Sammelgebieten auf Basis der detailliert aufgezeichneten und mit Koordinaten versehenen Abfall-Anfallsstellen (Container und Säcke). Aufbauend auf diesen optimierten Routen können parametergesteuert Simulationen durchgeführt werden.

Orts-unkundigen Sammelunternehmen wird auf Basis eines Tourenplanes in schriftlicher und/oder digitaler Form die optimierte Durchfahrt eines definierten Sammelgebietes und damit die Vermeidung von Kosten und Verkehr ermöglicht.

Leitfaden

Zu dem eingereichten Projekt sind die folgenden Informationen anzugeben.
Maximaler Umfang: 5 Seiten A4.

(Bitte samt „Projektdatenblatt“ **per E-Mail an randl@oewav.at** übermitteln!)

Nicht zutreffende Punkte können weggelassen werden!

1. Ausgangslage, Hintergrund, Motivation

Anlass bzw. Anstoß für dieses Projekt war ein von einem privaten Abfallentsorgungsunternehmen in Zusammenarbeit mit einer Stadt durchgeführtes Projekt, dessen Ziel die gemeinsame Sammlung aller „Wertstoffe“ (Papier, Glas, Metall, Kunststoff) in einem Wertstoffsack war. Das Projekt zog sich über einen Zeitraum von beinahe 3 Jahren hin und kostete die Betreiber enorm viel Geld. Zudem waren die veröffentlichten Ergebnisse – wie eine eingehende Evaluierung ergab – aus wissenschaftlicher Sicht unhaltbar. Negativer Nebeneffekt war die Verunsicherung der in den Pilotversuch eingebundenen Personen und Haushalte.

Um die Zuständigkeit der Gemeinden für die Sammlung und den Transport von Rest- und Bioabfällen zu untermauern und sich die Gestaltung der Sammel-systeme nicht durch die Privatwirtschaft vorschreiben lassen zu müssen, reagierte der Umweltverband prompt und erarbeitet derzeit zusammen mit der Fachhochschule Vorarlberg die eingangs beschriebene Lösung. Vorrangiges

Abfallwirtschaftspreis „Phönix – Einfall statt Abfall“ 2008



Ziel dabei: Schaffung einer Software zur kostengünstigen und schnellen Beurteilung von Potentialen bei den Größen Kosten und Verkehr innerhalb bestehender Abfall-Sammelsysteme und die Möglichkeit, auf bestehenden Ist-Daten aufbauend eine weitgehend kosten- und emissionsoptimierte Durchfahrt durch ein Sammelgebiet zu ermöglichen.

2. Detaillierte Projektbeschreibung

Das Projekt kann grundsätzlich in 2 Bereiche gegliedert werden:

- a Verortung, d. h. Erfassung aller in Vorarlberg bestehenden Abfall-Anfallsstellen (Hol- und Bringsammlung) mittels detaillierter GPS-Koordinaten- und Zeiterfassung innerhalb der Sammelrouten. Ebenfalls erfasst und verortet wurden entleerte Behälter (getrennt nach Gewerbe/Haushalt).
- b Programmierung/Modellierung einer Simulations- und Optimierungs-Software zur Beurteilung möglicher Vor- bzw. Nachteile diverser Abfall-Sammelsysteme.

Die während dieses Projektes erstellte Software beinhaltet umfangreiche Funktionen zur Beurteilung der im Rahmen der Abfallsammlung entstehenden Kosten- und Verkehrssituationen. Folgende Kriterien werden berücksichtigt:

- 1 Alle Anfahrtsstellen innerhalb der Hol- und Bringsammlung von Rest-, Bioabfall und Alt-/Verpackungsabfällen wurden verortet und die zeitlichen Abläufe detailliert erfasst.
- 2 Die eingesetzte Software bietet die Möglichkeit, auf Grund vorhandener Daten und Parameter innerhalb eines definierten Sammelgebietes eine auf Basis der Wegstrecke optimierte Sammelroute (Tour) für die jeweils zur Berechnung vorgesehene Abfallfraktion zu errechnen. Bei Sammlung im 2-Kammer-Fahrzeug werden 2 Fraktionen berücksichtigt.
- 3 Die Software bietet die Möglichkeit, auf Basis gegebener/optimierter Koordinaten einen Streckenverlauf abzubilden und die entsprechenden Kosten zu berechnen (für Vergleichsmöglichkeiten, z. B. Soll-/Ist-Analyse).
- 4 Die Berechnung selbst wird in sequentielle Phasen bzw. Teilprozesse gegliedert:
 - a) Anfahrt/Rückfahrt vom/zum Fahrzeugstützpunkt
 - b) Sammlung innerhalb des jeweiligen Sammelgebietes (Berücksichtigung von gesetzlich vorgegebenen Ruhezeiten und max. Tagesarbeitszeiten etc.)
 - c) Entleerfahrt (Hin-/Retourfahrt) der gesammelten Abfälle vom Sammelgebiet zu einer definierten Umlade- bzw. Entsorgungsstation

Abfallwirtschaftspreis „Phönix – Einfall statt Abfall“ 2008



- d) Entleerung des Sammelfahrzeuges
- 5 Folgende Werte werden in der Simulation für die gegebenen bzw. optimierten Routen jeweils errechnet:
 - a) Kosten der gegebenen/optimierten Sammeltour
 - b) gefahrene km des jeweiligen Teilprozesses
 - c) erforderlicher Zeitaufwand des jeweiligen Teilprozesses
 - d) Emissionen der gegebenen/optimierten Sammeltour
- 6 Die Ladetechnik der eingesetzten Sammel- und Transportfahrzeuge wird mit berücksichtigt (Hecklader, Seitenlader, Wechselcontainer). Grundlage können z. B. unterschiedliche Volumina und geänderte Zeitintervalle bilden.
- 7 Bei sog. Hecklader-Pressfahrzeugen wird unterschieden in 1-Kammer- bzw. 2-Kammer-Fahrzeuge. Hier müssen allenfalls etwaige die Leistung begrenzende Kriterien berücksichtigt werden (z. B. vollständige Auslastung nur einer Kammer).
- 8 Die Berechnung der erforderlichen Lade-, Sammel- und Transportzeiten erfolgt auf Basis umfangreicher, das gesamte Bundesland umfassende GPS-Touren-Aufzeichnungen, die sowohl begleitet als auch automatisch durchgeführt wurden. Verzögerungen können mit berücksichtigt werden. Beispiele: wetterbedingte Straßenverhältnisse, Zeitverluste bei Sammelstellen (Bringsammlung) durch Räumungsarbeiten etc.
- 9 Es sind verschiedenste Sammel-Varianten simulier- und rechenbar: z. B. Umstellung von derzeit im Bringsystem gesammelten Abfallfraktionen auf eine Holsammlung ab Haus. Über Parameter kann darüber hinaus definiert werden, ob bei einer Holsammlung jede über Koordinaten definierte Sammelstelle anzufahren ist.
- 10 Die Berechnung von gegebenen und optimierten Fahrtrouten erfolgt auf Grund folgender Vorgaben:
 - a) Berechnung einer einzelnen Stadt/Gemeinde
 - b) Berechnung/Touroptimierung von mehreren angrenzenden Gemeinden und Teilgemeinden (Beispiel: innerhalb eines Tages werden 3 Gemeinden vollständig und bestimmte Straßen einer weiteren Gemeinde gesammelt). Die Daten stehen als Koordinaten zur Verfügung.
 - c) Berechnung auf Basis einer Zeitvorgabe (z. B. mögliche optimierte Anfahrtspunkte innerhalb von 9 Stunden).
 - d) Für die Berechnung wird davon ausgegangen, dass pro Sammelpunkt eine auf Haushalte und/oder Personen bezogene Sammelmenge – abhängig von der durchgeführten Sammelfrequenz – anfällt.
 - e) Jeder Sammelstelle (Container und Sack) können durch definierte Radian Personen und Haushalte und damit Abfallmengen zugeordnet werden. Dies wird möglich durch die Koppelung von Einwohner-/Haushaltsdaten mit Abfall-Anfallsstellen.

Abfallwirtschaftspreis „Phönix – Einfall statt Abfall“ 2008



- 11 Auf Basis von Mengen- und Zeitdaten werden Sammelfrequenzen bis hin zu einem definierten Wochentag ermittelt. Dies entspricht der Notwendigkeit, den Gemeinden (allenfalls für einzelne Straßenzüge oder Ortsteile) definierte Abfuhr-Wochentage vorschlagen zu können.
- 12 Die Visualisierung der Wegstrecke einer Ist- bzw. optimierten Sammelroute ist mittels eines Geographischen Informationssystems (GIS) möglich.
- 13 Für jede berechnete Tour kann ein Tourenplan ausgedruckt werden. Dieser enthält neben einer Straßenkarte auch eine Liste aller abzufahrenden Straßen in der jeweils optimalen zeitlichen Reihenfolge.
- 14 Jede berechnete Tour kann auch als digitaler Routenplan für die Verwendung in einem Navigationssystem ausgegeben werden.

Die beschriebene Software ermöglicht es, die Verkehrswege im Rahmen der Abfallsammlung zu optimieren bzw. potentielle Auswirkungen von Systemänderungen vorab zu verdeutlichen. Dafür wird die Sammlung in definierten Gebieten und für definierte Abfallfraktionen innerhalb Vorarlbergs mittels Koordinatensystem auf das verkehrstechnische Optimum hin überprüft.

Anhand dieser Simulations-Analysen können Beratungen durchgeführt werden, die zu Kosteneinsparungen und/oder zu ökoeffizienterem Einsatz der Sammel- und Transportfahrzeuge führen. Die Ergebnisse sind darüber hinaus Grundlage für die Erstellung detaillierter Leistungsverzeichnisse im Rahmen von Ausschreibungen transportrelevanter Entsorgungsleistungen. Dieser Einsatz könnte als **prioritärer** Anwendungsbereich bezeichnet werden.

Die Anwendung setzt sich aus mehreren Teilanwendungen zusammen. Neben einer umfangreichen Datengrundlage und diversen Parametern wird ein Tool für die Berechnung des effizientesten Routenverlaufs das „Herzstück“ darstellen. Dieses Tool könnte ebenso für **externe bzw. abgeleitete** Anwendungsbereiche herangezogen werden (z. B. für logistische Optimierungen in anderen kommunalen Bereichen oder auch anderen Branchen).

3. Beschreibung der praktischen Umsetzung, der Auswirkungen und der abfallwirtschaftlichen Relevanz

Die Ergebnisse aus durchzuführenden Simulationen/Optimierungen beeinflussen unmittelbar folgende Bereiche:

- a Sammlung Alt-/Verpackungsstoffe: Viele Städte und Gemeinden in Vorarlberg kennen das Problem überfüllter und verschmutzter Altstoff-Sammelinseln. Eine besondere Stellung nimmt hier Bregenz – übrigens auf eigenen Wunsch Pilotgebiet für unser Projekt – ein: Leichtverpackungen werden hier noch im Rahmen einer Bringsammlung in Containern ge-

Abfallwirtschaftspreis „Phönix – Einfall statt Abfall“ 2008



sammelt. Alle anderen Städte und Gemeinden haben bereits vor Jahren auf eine Sacksammlung umgestellt.

Als mögliche Lösung – für Bregenz und Vorarlberg gesamt – wird vom Umweltverband eine gemeinsame Sammlung von Kunststoff- und Metallverpackungen (ArgeV-Fraktion „930“) im Holsystem angestrebt. Mittels Simulation mit der beschriebenen Software sollen Veränderungen bei Kosten, Verkehr und Emissionen untersucht werden. Erste Simulations-Berechnungen zeigen – zumindest für städtische Bereiche – eine deutliche Präferenz zur Abkehr vom derzeitigen Bringsystem.

Auch beim Altstoff Papier wird über eine Veränderung nachgedacht. Eine Umstellung von der derzeitigen Bring- in eine haushaltsnahe Holsammlung hätte den Effekt, dass ein Großteil der derzeit bestehenden öffentlichen Sammelstellen zurückgebaut werden und die Papiersammlung noch effizienter und konsumentenfreundlicher gestaltet werden könnte.

Bis Mai 2008 soll auf Basis von Simulationen über das gesamte Bundesland Vorarlberg über entsprechende Systemumstellungen entschieden werden. Natürlich in Absprache mit den zuständigen Systempartnern, der ARGEV und der ARO. Ausschlaggebend werden neben der Aussicht auf eine Verbesserung der Verschmutzungssituation an den Sammelinseln vor allem die Verminderung von Kosten und Verkehr in Vorarlberg sein.

- b Sammlung Rest- und Bioabfall: Derzeit erfolgt die Sammlung von Rest- und Bioabfall durch private Entsorgungsunternehmen (im Auftrag der Gemeinden) und durch kommunale Entsorger (in 4 Städten). Jedes Sammelunternehmen muss für Feiertage, Reparaturfälle etc. Fahrzeugkapazitäten vorhalten. Jedes Unternehmen fährt mit unterschiedlicher Leistung in differierenden Sammelintervallen und Tages-Leistungszeiträumen sein jeweiliges Sammelgebiet ab. Auch sind – bezogen auf die jeweiligen Emissionen – höchst inhomogene Fahrzeuge in Einsatz: Angefangen von antiquierten Pressfahrzeugen der Euroklasse 0 bis hin zu Fahrzeugen der Euroklasse 4 mit Russpartikelfiltern. Dem Wunsch der Gemeinden ebenso wie der Vorarlberger Landesregierung nach einer Verringerung der gegenständlichen Emissionsbelastung soll durch eine Optimierung der Rest- und Bioabfallsammlung entsprochen werden.

Mittels Simulation sollen auch die Auswirkungen eines Wechselcontainer-Systems untersucht werden. Der Vorteil: emissionsreiche Pressfahrzeuge sollen nach Möglichkeit nur noch für die tatsächliche Sammlung eingesetzt werden. Den Transport von den jeweiligen Gemeinden zur Entsorgungstation würden hingegen emissionsärmere LKW-Züge bei gleichzeitiger Reduktion der Entsorgungsfahrten übernehmen.

Bisher durchgeführte Simulationen zeigen deutlich das enorme Ausmaß des Optimierungspotentials hinsichtlich Verkehr und Emissionen.

Abfallwirtschaftspreis „Phönix – Einfall statt Abfall“ 2008



Mit den diversen privaten Entsorgungsunternehmen wurden bereits Vorgespräche über eine denkbare Pool-Bildung geführt. Mit durchwegs positiven Reaktionen: Ungeachtet zu beachtender vergaberelevanter Faktoren könnte die bisherige Entsorgerstruktur weitgehend aufrecht erhalten werden. Dies vor allem zum Vorteil der kleinen Entsorgungsunternehmen. Natürlich müssten auch die kommunalen Entsorgungsunternehmen mit einbezogen werden.

Bereits in einer Vorstudie wurden die Einsparungspotentiale bei Kosten und Verkehr landesweit mit 20-40% beziffert.

Der abfallwirtschaftlichen Relevanz wird mit diesem Projekt umfänglich Rechnung getragen: Nicht nur Kosten und Verkehr können massiv reduziert werden. Auch dem Wunsch der Bürger nach einer nachhaltigen und sauberen Abfallentsorgung und -verwertung wird in höchstem Maß entsprochen.

4. Beschreibung des Innovationscharakters

Die Datentiefe und die damit verbundene Detailliertheit erlauben eine leicht nachvollziehbare Beurteilung der gegenständlichen Abfalllogistik. Und dies nicht nur augenblicksbezogen, sondern auf mehrere Jahre hinaus. Die Auswirkungen neuer abfallspezifischer Gegebenheiten und Rahmenbedingungen können in kürzester Zeit simuliert und beurteilt werden. Die Möglichkeit einer automatisierten Optimierung von Sammelrouten wird nach unserer Kenntnis in diesem Umfang für den Bereich Abfallwirtschaft am Markt derzeit nicht angeboten.

Diese Software ist nicht nur in Vorarlberg einsetzbar. Denkbar und möglich ist die Beurteilung von einer einzelnen Gemeinde bis hin zu anderen Bundesländern. Einzig notwendige Voraussetzung: Die Verortung aller Sammelpunkte im zu untersuchenden Gebiet muss durchgeführt und die Daten müssen entsprechend aufbereitet werden. Die Kosten für die Tourenaufzeichnungen für das gesamte Bundesland Vorarlberg halten sich in durchaus vertretbarem Rahmen. Im Hinblick auf mögliche Kosteneinsparungspotentiale können sie gar als vernachlässigbar bezeichnet werden.

Diese Software unterstützt den Umweltverband als abfallwirtschaftlichen Vertreter aller 96 Vorarlberger Gemeinden im vorrangigen Ziel, den Gemeinden und Bürgern eine bedarfsorientierte, nachhaltige und damit den neuesten Entwicklungen entsprechende Abfalllogistik (als wichtiger Teilbereich der gesamten kommunalen Abfallwirtschaft) anzubieten, erheblich.

Nicht unterschätzt werden darf der Vorteil eines digitalisierten und/oder schriftlichen Tourenplanes.

Abfallwirtschaftspreis „Phönix – Einfall statt Abfall“ 2008



5. Geplante Folgeaktivitäten

Alle privaten und kommunalen Entsorgungsunternehmen des Landes Vorarlberg sind auf eigenen Wunsch in dieses Projekt mit eingebunden. Von den Vertretern kommunaler Entsorgungsunternehmen wurde bereits der Wunsch geäußert, Optimierungspotentiale zu untersuchen und zu quantifizieren. Auch private Unternehmen wollen die Möglichkeit nutzen, ihre Sammelroutenplanung, die bis heute größtenteils auf „Erfahrungswerten“ beruht, auf Effizienz hin untersuchen zu lassen.

Mittelfristig wird vom Umweltverband eine Pool-Bildung unter Einbeziehung aller derzeit aktiven Entsorgungsunternehmen angestrebt. Eine zentrale Leitstelle könnte dabei den Einsatz der Sammel- und Transportfahrzeuge im gesamten Bundesland Vorarlberg koordinieren.

„Phönix“-Preisträger 1999–2007:

1999

>> Hauptpreis:

BUHL Bauunternehmung GmbH, Gars am Kamp
BUHL-Speicherziegel aus Recyclingmaterial

2000

>> Hauptpreis:

Dr. Helmut Rechberger, Wien
Eine neue Methode zur Bewertung von Stoffbilanzen in der Abfallwirtschaft

>> Anerkennungsurkunden:

Bezirksabfallverband Ried im Innkreis
BIO-Tonne neu. Hygienischere, bequemere und kostengünstigere BIO-Tonne durch Einsatz „milchsaurer Konservierung“

Liese Esslinger, Graz
Umweltbildungsprojekt im Kindergarten mit der Müllhexe Rosalie am Beispiel der Abfallwirtschaft

Ressourcen Management Agentur, Wien
Management der Abfallwirtschaft über die Beschaffung

Stadtgemeinde Weiz
ÖKOPLAN Weiz 2000

2001

>> Hauptpreis:

ReUse Elektro(nik)produkte- und Bauteilverwertung GmbH,
Oberpullendorf
Intelligente Demontage von Elektronikprodukten und -bauteilen für Re-Use und Recycling

>> Sonderpreis:

Markus Gole, Marc Müller, Martin Steiner und Andreas Zischka, BHAK
Liezen:
Das Problem von heute und morgen: „Müll“ – Erstellung eines Werbefilms mit aufklärendem Charakter

>> Anerkennungsurkunden:

ARGE Matrix, Villach/Klagenfurt
Das Niedrigstoffhaus

Dr. Christoph Lampert, Wien
Kompost und Klärschlamm: Ressourcenträger, Lückenbüßer oder Abfall

Oberösterreichisches Abfallverwertungsunternehmen, Wels
Abfalldatensystem im Altstoffsammelzentrum

Wertstoff Circle Services, Leinfelden-Echterdingen, D
Anwendungsempfehlung für eine transparente Verpackungs- und Abfallwirtschaft

2002

>> Hauptpreis:

Abfallwirtschaftsverband Weiz, Steiermark
G'scheit feiern – Mit regionaler Energie zur Nachhaltigkeit

>> 2. Preis

Rezyrit GmbH, Kukmirn
Dachsysteme, Photovoltaik-Dachsysteme)

>> 3. Preis

divitec metal VerwertungsGmbH, Oberpullendorf
Gewinnung von verwertbaren Sekundärrohstoffen aus Metallverbunden wie z.B.
Elektroaltgeräten

>> Sonderpreis:

Verein für Jugendforschungsgruppen, Wien/Linz
Youth Recycling Network

>> Anerkennungsurkunden:

Bezirksabfallverband Steyr-Land/Gemeinde Laussa, Garsten/Laussa
Erstmaliger Einsatz eines EDV-unterstützten mengenbezogenen
Entsorgungssystems für die Restmüllsammlung einer Gemeinde in Österreich

Oberösterreichische Landesabfallverwertungsunternehmen AG, Wels
Flächendeckende Sammlung von Compact Discs in OÖ. zur stofflichen Verwertung

2003

>> Hauptpreis:

CTR Carinthian Tech Research AG, Villach/St. Magdalen
Spectrosorting

>> 2. Preis

METRAN Rohstoff-AufbereitungsgmbH, Kematen/Ybbs, NÖ
E-Scrap-Anlage zur Rückgewinnung metallischer Kleinstteile aus Elektro(nik)-
Altgeräten

>> 3. Preis

Georg Pappas Automobil AG, Stadt Salzburg
In der Zukunft steckt ein Stück Vergangenheit

2004

>> Hauptpreis:

GVG Gummi Verwertungs GmbH, Ohlsdorf, OÖ

Verwertung von Altreifen und Altgummi, einschließlich Forschung und Entwicklung zur innovativen Verwertung der Textilfraktion aus dem Altreifenrecycling

>> 2. Preis

NetMan Network Management and IT Services GmbH, Wien

www.altauto.at

>> 3. Preis

AVE Abfall-Verwertung-Entsorgung GmbH, Timelkam, OÖ

Kühlgeräte Recyclinganlage, System SEG)

>> Anerkennungsurkunden:

Abfallwirtschaft Tirol Mitte GmbH, Hall in Tirol

Anti-Littering-Kampagne „Sauber statt Saubär“

GVU Raum St. Pölten

Waste goes digital

2005:

>> Hauptpreis:

Ressourcen Management Agentur, Wien

Abfälle bekommen ein Gesicht – Vom Artikel zum Abfall, Projekt NABKA)

>> 2. Preis

Institut für Umweltbiotechnologie, IFA Tulln

EVAPASSOLD – Evaluation and Preliminary Assessment of old Deposits

>> 3. Preis

BG + BRG Wien 6, Rahlgasse
Getränke-Pfandsystem im Schulbuffet

>> Anerkennungsurkunden:

eco4ward, Graz
Kommunale Abfallwirtschaft – Nachhaltig Gestalten

TPA Energie- und Umwelttechnik GmbH, Wien
Entwicklung und Umsetzung eines innovativen Mehrwegsystems zur Vermeidung von Getränke- und Snackverpackungen in einem Wiener Kino

2006:

>> Hauptpreis:

Dr. Ofner GmbH, Enns
„WENIGER Abfall IST MEHR Gewinn“

>> Sonderpreis:

Volksschule Jahngasse in Gleisdorf (Steiermark)
„Clever forever – weniger Müll ist mehr“

2007:

>> Hauptpreis:

**DI Sabine Lenz / Mag. Peter Mostbauer, Institut für Abfallwirtschaft,
Universität für Bodenkultur Wien**
BABIU – Verfahren zur Anreicherung von Methan aus Biogas/Deponiegas und zur
Behandlung von Müllverbrennungsschlacke

>> 2. Preis

TBS Technische Behandlungssysteme GmbH, Molln
Abfall ist Rohstoff – Rohstoffrückgewinnung in der SRA-Anlage Enns

>> 3. Preis

OEKOBITS – technisches büro für ökologie, Wels / Amt der Salzburger Landesregierung, Salzburg

eADok: Freeware-Programm zur elektronischen Abfall-Dokumentation

>> Sonderpreis:

Volksschule, Hauptschule und Musikschule Schladming, Schladming / Ramsau/Dachstein

„Tonna Müllodia oder Die singende Mülltonne“ – Ein schulübergreifendes Musik-/Müllprojekt aus Schladming

Die Sponsoren des „Phönix“ 2008

ARA SYSTEM ARA System
Verpackung • Sammeln • Sortieren • Verwerten



ARGE Österreichischer Abfallwirtschaftsverbände



Kommunalkredit Austria AG



Kommunalkredit Public Consulting GmbH



Land Niederösterreich



Land Salzburg



Land Steiermark



Verband Österreichischer Entsorgungsbetriebe



Zeitschrift „Umweltschutz“