

Recycling wird zum neuen Schlagwort des Umweltschutzes

Mit dem in Österreich im Laufe eines Jahres anfallenden Müll könnten acht Cheopspyramiden erbaut werden. Allein in Wien fallen Jahr für Jahr 3,6 Millionen Kubikmeter an. Für das gesamte Bundesgebiet beträgt die jährliche Müllmenge rund fünf Millionen Kubikmeter oder rund zwei Millionen Tonnen. Und die Mülllawine rollt weiter. Gleichzeitig wird auf vielen Gebieten eine Rohstoffverknappung immer fühlbarer. Bei manchen Rohstoffen ist sogar — wenn die Zukunftsforscher recht behalten, schon in wenigen Jahrzehnten — mit spürbaren Engpässen zu rechnen. Nicht zuletzt wendet sich die Öffentlichkeit in immer stärkerem Maße gegen die zunehmende Belastung unseres Lebensraumes durch Abfälle, die von den natürlichen Systemen nicht mehr bewältigt werden können.

In dieser Situation ist ein neues Schlagwort geboren worden, das von vielen als eine Art „Wunderwaffe“ angesehen wird: „Recycling.“

*Was ist „Recycling“?*

Der im Englischen schon lange gebräuchliche Begriff läßt sich etwa mit „Kreislaufführung von Rohstoffen“ ins Deutsche übersetzen. Recycling ist zunächst die möglichst lückenlose Rückführung aller produktionsbedingten Abfälle in den Produktionsprozeß selbst. „Wir versuchen also die sogenannte Ökonomie des Halbkreises, wie sie heute fast in allen künstlichen Kreislaufsystemen vorkommt, zu überwinden“, erklärt Dkfm. Dr. Helge G a s t h u b e r vom Institut für Technologie und Warenwirtschaftslehre der Hochschule für Welthandel in Wien.

Recycling ist aber auch die Rückführung konsumbedingter Abfall- und Altstoffe in den Produktionsprozeß. Im letzten Schritt schließlich heißt Recycling dann, die nach dem derzeitigen Stand der Technik nicht rückführbaren und wiederverwertbaren Abfallstoffe aufzubereiten, daß sie ohne Schaden wieder an das natür-

liche Kreislaufsystem — unsere Umwelt — abgegeben werden können.

An der Hochschule für Welthandel arbeitet man an der Entwicklung eines Stoffflußschemas zur mengenmäßigen Erfassung des Materialdurchganges unter Berücksichtigung nicht und sehr wohl wiederverwertbarer Stoffe. Da noch sehr wenig Grundlagendaten, besonders aus Österreich, vorhanden sind, beschränkt man sich derzeit noch auf die Aufnahme des Ist-Zustandes. Ähnliche Schritte unternimmt, wie Dipl.-Ing. Marcel D r o b i l mitteilt, das Österreichische Bundesinstitut für Gesundheitswesen.

Was aber geschieht in Österreich in der Praxis auf dem Gebiet des Recycling? Wo liegen die Forschungsschwerpunkte? Die folgende Übersicht erhebt keinen Anspruch auf Vollzähligkeit. Sie soll lediglich einen Überblick ermöglichen.

*Abfallbörsen sehr gefragt*

Die von der Handelskammer Oberösterreichs im Frühjahr 1973 erstmals in Österreich etablierte „Abfallbörse“ hat sich bereits gut bewährt. Wie die Statistik zeigt, haben sich bisher 112 Unternehmungen (63 aus der Industrie, 31 aus dem Gewerbe, 18 aus dem Handel) beteiligt. 86 Prozent boten Abfälle an, 13,3 Prozent fragten nach Abfällen. Nur zwei Prozent der Anbieter konnten bisher ihre Abfälle nicht „an den Mann“ bringen. Man rechnet, daß im Durchschnitt rund 20 Prozent der Anbieter für ihre „Ware“ Interessenten finden. Weitere Landesabfallbörsen gibt es schon in Niederösterreich und in Tirol.

Als Voraussetzung für eine wirksame Abfallbeseitigungspolitik bezeichnet Professor Dr. Ernst W o g r o l l y (Laboratorium für Kunststofftechnik am TGM, Wien) in einer Studie die Errichtung eines „Bundeszentrums für die Beseitigung und Wiederverwendung von Abfallstoffen“ sowie die Errichtung einer „Bundesabfallbörse“. „Es ist notwendig“, erklärte der



Müll, Straßen, Hochspannungsleitungen: ein bißchen viel Belastung für ein kleines Stück Landschaft!  
Foto: A. M. Begsteiger

Wissenschaftler in diesem Zusammenhang, „daß der Abfallanfall nicht nur von den Interessenvertretungen, sondern auch von den Behörden immer als Quelle neuer Rohstoffe verstanden wird, die gleichzeitig der natürlichen Verknappung der Rohstoffvorkommen als wirksames Gegengewicht gegenübersteht.“

#### *Was macht die Industrie?*

Aus einer Umfrageaktion der Sektion Industrie der Bundeskammer der gewerblichen Wirtschaft bei den Fachverbänden geht hervor, daß die Frage nach Rohstoffeinsparung durch umweltfreundliche Produktionsverfahren oder „Recycling“ bei vielen Firmen, allerdings branchenweise sehr unterschiedlich, zu einem integrierenden Bestandteil der Gestaltung des Produktionsprozesses geworden ist. Aus einer Liste von elf Beispielen:

- Verarbeitung von Abfallgips zu Schwefelsäure und Zement oder Ammoniumsulfat,
- Aufarbeitung von siliziumfluorwasserstoffhaltigen Waschlauge in einzelne chemische Bestandteile,

- Entfernung von Schwefelwasserstoff aus Gasen und Aufbereitung zu Schwefelsäure,
- Ölabscheidung aus Kompressorngasen und Regenerierung zu Schmieröl.

Für die nächste Zukunft ist eine weitere Vervollkommnung von Rückgewinnungsverfahren geplant. Eine Studie über die Situation auf dem Holz-Abfallmarkt ist derzeit in Ausarbeitung.

Als weitere Recycling-Maßnahmen sind zu nennen:

- Verarbeitung von Hochofen- und Elektroofenschlacke zu Hüttenbims, Schlackensand, Hochofenzement, Düngekalk, Hüttenwolle und Schlackenziegeln,
- Verarbeitung von textilen Abfällen zu Polierscheiben oder Putzlappen. Teilweise gelangen sie über die Reißerei wieder in den Spinnprozeß. Dafür ungeeignete Fasern und Spinnkehricht werden zur Nadel- filzerzeugung verwendet.

Es wurden auch bereits Überlegungen angestellt, aus Abwässern bei der Kartoffelstärkeproduktion wieder Eiweiß zu gewinnen. Diese Vorgangsweise hängt zum Teil aber davon ab, welcher Preis für das Kartoffeleiweiß zu erzielen ist.

„Unter einer ‚totalen Abgasreinigung‘ ist die Abscheidung fester und gasförmiger Schadstoffe in einer Anlage mit entsprechend unterschiedlichem Abscheidegrad zu verstehen“, definiert Dipl.-Ing. Heinz Loquenz von der Wagner-Biro AG. Basierend auf dieser Überlegung, konstruierte man in dieser Firma mit Unterstützung des Forschungsförderungs fonds der gewerblichen Wirtschaft einen „Zweistufenwäscher“, der in der Papierindustrie bei der Ablaugenverbrennung entstehenden magnesiumhaltigen Staub und schädliche Gase ( $\text{SO}_2$  und  $\text{SO}_3$ ) abscheidet und es ermöglicht, die so indirekt gewonnene Schwefelverbindung unmittelbar in den Produktionsprozeß zurückzuführen. Außerdem war es möglich, bei diesem neuen Wäscher eine Leistungersparnis in der Größenordnung von etwa 15 Prozent, bezogen auf den Energieverbrauch üblicher Hochleistungswäscher, nachzuweisen.

„Dieses Verfahren der Rückgewinnung und Schließung von Chemikalienkreisläufen wird gerade in der chemischen Industrie als Basis eines wirtschaftlich vertretbaren Umweltschutzes angesehen“, meint Dr. Bruno G. Hillinger, Direktor der Abteilung für Anlagenbau. Die kompletten Rückgewinnungsanlagen, die Wagner-Biro liefert, entstanden in enger Zusammenarbeit mit der „Chemiefaser Lenzing“.

In der Zellstoffindustrie (14 Fabriken, Jahresproduktion 1972 insgesamt 730.000 Tonnen), die zu den größten Umweltbelastern zählt — ihre tägliche Ablauge entspricht den biologischen abbaubaren Abwässern einer Sechsmillionenstadt —, ist leider erst eine einzige derartige Anlage — und zwar in Lenzing selbst — in Betrieb. Für den Zeitraum 1973 bis 1978 planen allerdings bereits weitere sieben Zellstoffproduzenten die Errichtung derartiger Recycling-Anlagen mit einer Erfassung der Ablauge bis zu 95 Prozent.

An einem Verfahren zur Rückführung des abgeschiedenen Schwefeldioxyds als Magnesiumsulfat bei der Magnesitindustrie wird derzeit ebenfalls bei

Wagner-Biro gearbeitet. „Durch die großtechnische Realisierung dieser Methode wäre die gleichzeitige Abscheidung von Staub und Abgasen der Schacht- und Drehrohröfen auf einer wirtschaftlich vertretbaren Basis durchführbar“, berichtet Dipl.-Ing. Loquenz.

### *Neues „Ausfrierverfahren“*

Bei der Zellstoffgewinnung fallen bei einer Tagesproduktion von 100 Tonnen Abwässer an, die rund 100 Tonnen gelöste Trockensubstanz enthalten. An der Technischen Versuchs- und Forschungsanstalt für Papier- und Zellstofftechnik der TH Graz beschäftigt sich Prof. Dipl.-Ing. Doktor Hanns F. Arledter, wiederum mit Hilfe des Forschungsförderungs fonds der gewerblichen Wirtschaft, mit der Entwicklung eines Verfahrens zum „Ausfrieren“ der Ablauge. Dieser Prozeß erfolgt in einem Wärmeaustauscher; der Vorteil des Verfahrens liegt in folgenden Punkten:

In der Eisphase bilden die Fasern die „Keime“ für die Kristallisation. Bei der Trennung der Eiskristalle von der Dicklauge wirken diese in einer Zentrifuge wie ein Filterkuchen und scheiden die Fasern aus der Dicklauge aus. Wird das erschmolzene Eis als Fabrikationswasser bei der Zellstoffwäsche eingesetzt, gelangen die Fasern ohne eine aufwendige Rückgewinnungsanlage in den Fabrikationsprozeß zurück. „Die Energiekosten“, betont Professor Arledter, „belaufen sich nur auf etwa ein Drittel des bekannten Eindampfverfahrens.“

Auf dem Sektor der Papiertechnologie hat der Wissenschaftler eine neue Methode mit einem fast geschlossenen Wasserkreislauf entwickelt, bei der nur rund ein Zehntel der bisher gebrauchten Wassermenge notwendig ist. Außerdem ist dafür gesorgt, daß die Verluste von gelösten Stoffen, Bindestoffen und Chemikalien möglichst gering sind. Ermöglicht wird dieses umweltschonende und rohstoffsparende Verfahren durch den Einsatz von zwei Flockungsmitteln, die sich in ihrer Wirksamkeit gegenseitig mehr als proportional erhöhen.

Zur Faserrückgewinnung in der Papier- und Zellstoffindustrie, und zwar bei solchen Betrieben, die keine Ablaugeverbrennung besitzen, hat Prof. Arledter einen Stoff-Fänger konstruiert, der bei einem Raumbedarf von etwa vier Quadratmetern und zwei Meter Höhe bei einer Durchsatzleistung von 3000 Liter pro Minute eine Feststoffrückgewinnung von 98 bis 100 Prozent ermöglicht. Die im Abwasser verbleibenden Reste liegen unter zehn Milligramm pro Liter.

#### *Flüssigmist stinkt nicht mehr*

Die heute in der Landwirtschaft immer häufiger praktizierte „Intensivtierhaltung“ bringt nicht zu unterschätzende Abwasser- und Geruchsprobleme mit sich. Auf einen einfachen Nenner gebracht: Der anfallende Flüssigmist — auch Gülle genannt — stinkt erbärmlich. Ganz zu schweigen von den Auswirkungen, die sich beim Ableiten in einen Bach oder Fluß ergeben.

Mit Unterstützung des Forschungsfonds der gewerblichen Wirtschaft hat nun die Maschinenfabrik Franz L u g m a i r (St. Peter in der Au, Niederösterreich) eine Gülleaufbereitungsanlage entwickelt, die diese Schwierigkeiten mit einem minimalen Energieaufwand beseitigen hilft.

„Mit speziellen Belüftungsanlagen, deren Verfahrenstechnik patentiert ist, können wir die Abfallprodukte in ein vollkommen geruchsfreies, biologisch neutrales Medium verwandeln“, berichtet Franz Lugmair. Die Oxydation der Exkremeente kann so weit fortgesetzt werden, daß etwa 60 bis 70 Prozent der ursprünglichen Mistmenge in Form von vollkommen geruchsfreiem Abwasser in das nächste Gewässer geleitet werden kann.

Der verbleibende Schlamm kann — ebenfalls bereits geruchsfreundlich — direkt aufs Feld gebracht oder mittels einer Schlamm-Entwässerungsanlage getrocknet werden. Als Endprodukt verbleiben etwa acht bis zehn Prozent der zuerst anfallenden Güllemenge in Form von völlig geruchsfreiem, torfartigem Dickschlamm übrig. Doch damit nicht genug:

Dieser Dickschlamm soll in Zukunft zu eiweißhaltigen Futtermitteln weiterverarbeitet werden.

#### *Sparsame Erzmühle*

Die in Österreich hauptsächlich abgebauten Nichteisenmetalle Magnesit, Kupfer, Zink, Zinn und Blei werden in Zukunft mit Hilfe eines neuen Mühlenkreislaufverfahrens bei Einsparung von etwa 25 Prozent Energieaufwand um etwa drei bis fünf Prozent besser ausgebeutet werden. Das Verfahren wurde wieder mit Unterstützung des Forschungsfonds der gewerblichen Wirtschaft von einer österreichisch-amerikanischen Firmengruppe entwickelt.

Die Vorteile der Methode liegen in der Erzielung größerer Erzausbeute durch den Einsatz einer neuen Schlagmahlung, in der Entschärfung des Abwasserproblems sowie in einer Verringerung des Chemikalienverbrauches. Das erklärt sich dadurch, daß das „Totmahlen“ — also das Zermahlen auf zu kleine Erzteilchen, die bei der Flotation von den Chemikalien nicht mehr erfaßt werden — ausgeschaltet wird. Wie wichtig aber eine gründliche Ausnützung im Zeitalter des Rohstoffmangels ist, zeigt die Tatsache, daß man etwa bei der Kupfergewinnung schon damit beginnt, die Abfallhalden aus früherer Zeit neuerlich aufzubereiten.

Die Versuchsanlage des „Bathmos-Schlammers“ wurde in Radenthein (Österreichisch-Amerikanische Magnesit AG) aufgebaut. Die erste industrielle Anlage ist bereits im Kupferbergbau in Zambia (Afrika) im Einsatz.

#### *Auch Säure wird regeneriert*

Mit der Technologie von Regenerationsanlagen aus Abwässern beschäftigt sich die Firma R u t h n e r, Industrieanlagen-AG, schon seit rund 15 Jahren. Aus dieser Zeit stammt auch schon der Grundgedanke einer Säure-Regenerationsanlage. Die bei der Stahlerzeugung zum Entfernen des Zunders (feinste Eisenteilchen an der Oberfläche) benötigten Schwefel- und Salzsäuren können mit dieser Anlage wieder in

den Produktionskreislauf eingebunden werden. Ebenfalls regeneriert wird Eisenoxyd, das später in der Farbenindustrie Verwendung findet.

Für den Industrie- und Kommunalwassersektor hat die Firma Ruthner ebenfalls eine Reihe von Spezialanlagen entwickelt. „Derzeit stehen mehr als 70 derartige Anlagen im Einsatz (rund 30 in Österreich), etwa ein Drittel ist mit Recycling-Aufgaben befaßt“, berichtet Dipl.-Ing. Dr. Willibald L u t z. Ein Einsatzgebiet ist etwa die Papierindustrie, wo durch das Abwasser Faserverluste bis zu zehn Prozent auftreten können. Aber auch Füllstoffe, wie etwa Kaolin, können nach einer entsprechenden Aufbereitung entweder im eigenen Werk oder bei der Herstellung von Kartons oder Holzfaserverplatten wieder zum Einsatz kommen. Ferner ist der Einsatz in Textilfabriken, wo Lanolin, Fettstoffe und Fasern rückgewonnen werden, dann in Verzinnungs- und Verzinkungsanlagen — Chrom — möglich.

#### *Straßenbelag aus Plastikabfällen*

In Österreich werden pro Jahr rund 300.000 Tonnen Kunststoff verarbeitet. Ein Großteil davon wird nach kurzem Gebrauch weggeworfen. Der Industrieabfall ist mit rund 30.000 Tonnen pro Jahr anzusetzen. Die Kunststoffmenge im Hausmüll beläuft sich auf zirka 150.000 Jahrestonnen. Alles in allem, ein gewaltiger Berg praktisch unverrottbarer Abfälle.

Nach langjährigen Forschungen ist es nun dem Wiener Ingenieur Rudolf H e m e r s a m von den Bunzl & Biach-Werken gelungen, ein Verfahren zur Wiederverwertung von Plastikabfällen zu entwickeln. Im Zuge dieser wiederum mit Unterstützung des Forschungsförderungs-fonds der gewerblichen Wirtschaft durchgeführten Forschungen gelang es dem Wissenschaftler, aus den Kunststoffabfällen ein Bindemittel zu erzeugen, das etwa

● — zusammen mit der Österreichischen Novopan AG — zur Entwicklung einer völlig neuen Holzspanplatte führte; zur Herstellung benötigt man nur 50 Prozent Holz, das Produkt ist extrem feuchtigkeits-abweisend;

● ferner zur Entwicklung einer Straßenverschleißschichte (mit der Bundesversuchsanstalt für Grundlagen- und Straßenbauforschung, Straßenbauunternehmen und der Firma Semperit); diese Verschleißschichte besteht zu etwa zehn Prozent aus Kunststoffabfällen. Vorteile des Belags sind seine hohe Abriebfestigkeit und die weißlich-hellgraue und damit auch verkehrsfreundlichere Farbe.

#### *Dünger aus Rinde*

Bei einer Gesamtholzproduktion 1971 von rund 11,5 Millionen Festmetern aus österreichischen Wirtschaftswäldern blieben zirka 1,2 Millionen Festmeter Rinde schon im Wald zurück. Rund 130.000 Festmeter Rinde fallen bei der Sägeindustrie an. Diese Abfälle, die bisher entweder verbrannt oder in Deponien abgelagert wurden, sollen in Zukunft zu einem weitaus nutzbringenderen Zweck eingesetzt werden. Am Österreichischen Holzforschungsinstitut im Wiener Arsenal laufen seit einiger Zeit Versuche, Nadel- und Laubholzrinde zur Bodenverbesserung in der Landwirtschaft heranzuziehen.

„Auf unserem Versuchsfeld in Breitenlee (Niederösterreich) experimentieren wir seit einiger Zeit mit der Rinde von Kiefer und Fichte sowie von Pappel, Erle, Buche und Roßkastanie“, berichtet Dipl.-Ing. Hubert P o s c h vom Holzforschungsinstitut. Angebaut wird auf dem Versuchsfeld Mais. Vor der Ausbringung muß die Rinde fein vermahlen werden, was bei manchen Arten wegen der Konsistenz der Fasern noch auf technologische Probleme stößt. Außerdem muß das Rindenmehl mit Stickstoff, Kalzium oder dem Bakterienpräparat Eekomit angereichert werden.

„Über endgültige Ergebnisse kann derzeit noch nichts gesagt werden“, meint der Wissenschaftler. Sicher ist, daß für den Verrottungsvorgang der Rinde im Boden relativ viel Feuchtigkeit notwendig ist. Außerdem werden noch große Mengen an Stickstoff benötigt, was das Verfahren wieder verteuert. Mengemäßig braucht man etwa 300 Raummeter Rinde pro Hektar, was einer etwa drei Zentimeter hohen Schichte entspricht.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Natur und Land \(vormals Blätter für Naturkunde und Naturschutz\)](#)

Jahr/Year: 1974

Band/Volume: [1974\\_1-2](#)

Autor(en)/Author(s): Anonym

Artikel/Article: [Rohstoffe aus der "Müllkippe". Recycling wird zum neuen Schlagwort des Umweltschutzes. 36-40](#)