

## Möglichkeiten der Altreifenverwertung

Von Ewald WERNER †

Die folgende Zusammenfassung bringt eine gekürzte Darstellung der Ergebnisse, bei der die zur Entscheidungsfindung nötige Transparenz zumindest angestrebt wurde. Die zur unbeeinflussten Entscheidung erforderliche wertfreie Darstellung ist dabei wohl versucht worden, sie ergab sich dabei allerdings angesichts der intensiven Beschäftigung des Verfassers mit der Materie wohl nur bedingt. Es wäre aber festzuhalten, daß jede, wenn auch unbewußte Wertung, allein aus einer wirtschaftlichen Verfahrenssicht erfolgt und in diesem Sinne objektiv ist.

Dazu muß jedoch betont werden, daß vor jeder anderen Wertung jene nach der Umweltfreundlichkeit jedes Beseitigungs- oder Recycling-Verfahrens stehen muß.

### 1. Das Reifenaufkommen:

Die wichtigsten Ergebnisse sind: Der Reifenanfall ist bis zum Jahre 1980 prognostiziert, wobei sich für die Steiermark ein Aufkommen von 5400 Tonnen/1973 bis 6900 Tonnen/1980 errechnet.

Da sich bei allen Recyclingverfahren zeigt, daß diese Menge im allgemeinen für eine wirtschaftliche Anwendung nicht ausreicht, wird es erforderlich sein, zusätzliche Aufkommen zu erschließen. Dafür kommt in erster Linie der südliche Teil von Niederösterreich bis Wien in Frage, in welchem Teil insbesondere die Werksabfälle der Firma Semperit anfallen. Auf Grund einer Optimierung von Aufkommen und Transportkosten kann damit gerechnet werden, daß eine Menge von 20.000 Tonnen bis 30.000 Tonnen an Altreifen und Fabrikationsabfällen wirtschaftlich verwertbar ist.

Auf Grund der Struktur der Neureifenherstellung wird ein Modell der Altreifensammlung entwickelt, das bereits 1973 von der Firma Semperit vorgeschlagen wurde, bei welchem dem Reifenhandel die Funktion der Primärsammlung zugeordnet ist, für die keine Kosten entstehen dürfen. Erst der Transport vom regionalen Händler zur Beseitigungsstelle (Deponie oder Verwertung) muß von öffentlichen Stellen oder dazu begründeten Unternehmungen besorgt werden. Dabei erwachsen Kosten, deren Höhe berechnet wurde. Entscheidend wird in diesem Stadium die Frage einer entsprechenden Mitarbeit der Firma Semperit sein, da sie einerseits größere Mengen von Produktionsabfällen besitzt, andererseits über ihre Tochterfirmen Merkur und Plankenauer einen beherrschenden Anteil am Reifen- und Regeneratmarkt in Österreich besitzt.

## 2. Die Beseitigungsmöglichkeiten:

### Geordnete Deponie:

Da auch die geordnete Deponie von ganzen Reifen weder in Hausmüll noch in Sonderdeponien wegen des großen Hohlraumvolumens auf Dauer möglich ist, muß von der Notwendigkeit einer Zerkleinerung ausgegangen werden. Die unter der Annahme einer zentralen Deponie errechneten Kosten liegen bei etwa 450.— Schilling/Tonnen Reifen, was für die Steiermark Gesamtkosten von rund 3 Millionen Schilling jährlich ergibt.

Gegen die Deponierung sprechen alle wirtschaftlichen Überlegungen, wobei auch das Argument einer Zwischendeponie bis zu einem späteren Recycling, wie es in der Deponie Ohlsdorf bei Gmunden ins Treffen geführt wird, nicht stichhältig ist, da eine Reihe von Verarbeitungsmöglichkeiten eine Zerkleinerung nicht erfordert und daher diese Kosten, die für die Steiermark bei etwa 5 Millionen Schilling jährlich liegen würden, als verlorener Aufwand betrachtet werden müssen.

### Zerkleinerung mit Recycling

Die hier anwendbaren Verfahren sind technisch ausgereift und bieten keine technologischen Probleme. Dagegen ist die Frage des Absatzes der erzeugten Gummimehle und -granulate nur schwer zu klären. Weder Mehle noch Regenerate können in jenen Mengen in Österreich (und noch viel weniger im Ausland) abgesetzt werden, deren Erzeugung aus betriebswirtschaftlichen Gründen notwendig ist (ca. 8000 Tonnen als Minimum). Von der in Österreich anfallenden Altreifenmenge werden lediglich 5000 bis 6000 Tonnen Nutzfahrzeugreifen bei der Firma Semperit in Traiskirchen direkt regeneriert, können also außer Betracht bleiben.

Die bereits mit Naturkautschuk übliche Beimengung von Gummimehlen zu bituminösen Straßenbelägen zur Verbesserung der Elastizitäts- und Festigkeitseigenschaften könnte auf Altreifenmehle ausgedehnt werden. Bei genereller Verwendung wären dadurch alle anfallenden Altreifen zu beseitigen, wobei lediglich der etwa 30prozentige Anteil an nicht vermahlbaren Produkten deponiert werden müßte. Nach überwiegender Meinung der Hersteller von Bitumen läßt sich jedoch der mit Naturkautschuk erreichbare Zweck mit Altreifenmehlen nicht erreichen, so daß von seiten dieser Firmen zumindest derzeit eine Abnahme der Mehle nicht erwartet werden kann. Auf Grund der bestehenden Trends, die sich angesichts der Lage auf dem Kautschukmarkt auch nicht ändern werden (im Gegensatz zu den sich erschöpfenden mineralischen Rohstoffvorräten könnte dies bei Kautschuk nur durch weltweite Katastrophen wie etwa bei Kaffee, aber doch nur vorübergehend, eintreten), dürfte es nicht möglich sein, die durch Reifenzerkleinerung und -vermahlung erzeugbaren Produkte auf dem Markt unterzubringen. Dadurch verliert aber auch die an sich erzielbare wirtschaftliche Tragfähigkeit der Verfahren ihre Bedeutung.

### Thermische Verfahren:

Diese gliedern sich entsprechend den bereits seit langem bekannten Verfahren der Verkokung, Sinterung, Schmelzung und Verbrennung in die Pyrolyse- und Verbrennungsverfahren. Im einzelnen sind dies:

1. Entgasungsverfahren, bei denen das organische Material (Gummimischung) ohne Vergasungsmittel thermisch zersetzt wird,

2. Vergasungsverfahren, bei denen dieses Material, das im wesentlichen aus Kohlenwasserstoffen besteht, bei hohen Temperaturen mit einem Vergasungsmittel (Luft, Sauerstoff usw.) umgesetzt wird.
3. Verbrennungsverfahren, bei denen das Einsatzgut mit Luftsauerstoff vollständig oxydiert wird und somit aus den vorhandenen Elementen deren Oxyde entstehen.

Die grundlegende Frage bei allen Verfahren ist jene nach den entstehenden thermischen Zersetzungsprodukten. Diese Frage kann für den speziellen Fall der Reifen- und Gummiabfälle nur für die Verbrennungsverfahren vollständig beantwortet werden, da für Ent- und Vergasung entweder nur Laborversuche oder Erfahrungen mit Beseitigungsanlagen für Hausmüll vorliegen. Die Frage nach der Wirtschaftlichkeit ist aber eng verknüpft mit jener nach der Schädlichkeit der entstehenden Zersetzungsprodukte und kann nur nach Kenntnis dieser beantwortet werden.

Dazu ist grundsätzlich festzuhalten:

Bei der Pyrolyse der vorwiegend organischen Verbindungen im Altreifen entstehen auf Grund der Reaktionsbedingungen neben umweltneutralen Stoffen eine Reihe von hochtoxischen Verbindungen und Cancerogenen, die eine Nachbehandlung erfordern und darüber hinaus die Sicherheit der Anlage beeinträchtigen. Diese Nachbehandlung ist entweder eine Wäsche der entstehenden Produkte, wodurch das Problem auf die Reinigung der Waschwässer verlagert wird, oder es müssen sowohl die festen als auch gasförmige Produkte bei hohen Temperaturen nachverbrannt (Vergasungsverfahren) und dadurch die Schadstoffe weitgehend in Silikate umgewandelt werden.

Durch die hohe Verbrennungstemperatur werden allerdings wieder die vorhandenen (giftigen) Schwermetalle fast vollständig verdampft, so daß eine nachfolgende Prozeßgaswäsche trotzdem erforderlich wird. Diese technologischen Erfordernisse bewirken, daß die erzeugten Produkte, nämlich Schlacke und Pyrolysegase oder Schlacke und Pyrolyseöl, das durch Kondensieren des Gases entsteht, derart hohe Gestehungskosten haben, daß ihre wirtschaftliche Verwertbarkeit zumindest beim heutigen Stand der Technik und den selbstverständlichen Forderungen des Umweltschutzes nicht gegeben ist. Trotz der bereits hohen Kosten für Rohöl liegen die Kosten vergleichbarer Pyrolyseprodukte zwei- bis dreimal höher. Es ist anzunehmen, daß sich die Herstellungskosten mit einer Erhöhung der Anlagenkapazität senken lassen. Da aber auch bestehende Anlagen für Hausmüll mit 2000 Tonnen Tagesleistung (ca. 400.000 Tonnen Jahresleistung) noch mit Verlust arbeiten, liegt der Schluß nahe, daß eine Kapazitätsausweitung am Reifenaufkommen ihre Grenze finden wird.

Die Verbrennungsverfahren sind die technisch am weitesten entwickelten thermischen Beseitigungsmethoden. Es existieren eine Reihe von Anlagen zur Verbrennung von Sondermüll, darunter Altreifen, so daß sich ziemlich genaue Wirtschaftlichkeitsrechnungen anstellen lassen. Durch die herrschenden Reaktionsbedingungen werden die Elemente C, H und O weitgehend zu umweltneutralen Verbindungen, während die Schwermetalle und die Elemente S und Zn in schädlichen Verbindungen in das Rauchgas gelangen, so daß eine sorgfältige Reinigung mit Elektrofilter und Gaswäsche erforderlich ist. Diese Reinigung ist mit jedem gewünschten Effekt möglich, so daß letztlich keine Schadstoffe emittiert werden.

Wirtschaftlichkeitsberechnungen zeigen, daß die Erzeugung von Dampf mit hohen Gewinnen, die nachgeschaltete Stromerzeugung je nach den gegebenen Voraussetzungen zumindest kostendeckend arbeiten kann. Da die Verfahren technologisch voll entwickelt sind und Anlagen mit jeder gewünschten Kapazität

gebaut werden können, andererseits die Produkte Dampf oder elektrischer Strom je nach dem Standort der Anlage jederzeit verkaufbar sind, lassen sich Wirtschaftlichkeitsberechnungen mit der erforderlichen Präzision erstellen, so daß nachträgliche Überraschungen ausgeschlossen sind.

Im vorliegenden Bericht wurde versucht, das derzeit vorhandene technische Arsenal zur Beseitigung oder Verwertung von Altreifen in Relation zu bringen mit den hierbei entstehenden Kosten und den bei der Verwertung sich ergebenden Produkten. Als Entscheidungskriterien stehen zur Verfügung:

1. Die Umweltfreundlichkeit der jeweiligen Methode
2. Die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens
3. Die Verwertbarkeit der entstehenden Produkte

Es soll abschließend nicht versäumt werden, auf die Tragweite einer Entscheidung hinzuweisen. Angesichts der Verschiedenheit der einzelnen Methoden ist es nur mit großen Kosten möglich, eine einmal getroffene Entscheidung rückgängig zu machen, wenn sich zu einem späteren Zeitpunkt ihre Unzweckmäßigkeit herausstellen sollte.

Der Autor, Dipl.-Ing. Dr. Ewald WERNER, Agr.-OBR des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, ist während der Drucklegung des Artikels verstorben.