

**ENTSCHEID ZU GUNSTEN EINER  
UMWELTVERTRÄGLICHEN LÖSUNG**

Der Entscheid ist gefallen: Es freut uns, dass wir Sie aus erster Hand über die Auswahl der RESHMENT-Technologie orientieren können. Nach einer eingehenden Evaluation konnten das Konsortium CT Umwelttechnik AG, Winterthur (Technologiepartner) und Métraux Services SA, Etagnières (Projektleitung) als künftige Partner gewählt werden.

Die CT Umwelttechnik und die Métraux Services SA verfügen über ein technisch hochstehendes Lösungsmodell, welches nebst seiner Umweltverträglichkeit auch in Bezug auf Kapazität und Funktionalität überzeugt. Sämtliche Auflagen, sowohl in quantitativer wie auch in qualitativer Hinsicht (inkl. BUWAL) sind mehr als erfüllt.

Die Entsorgung von Motorfahrzeugen ist komplex und anspruchsvoll. Die Glaubwürdigkeit bei der Rückgewinnung von Energie und Wertstoffen ist ein Gebot, welches sehr ernst genommen werden muss. Umso mehr freut es uns, dass die Stiftung viel zur Problemlösung und zur Auswahl eines geeigneten Partners beitragen konnte.

Die kommenden Monate werden nun ausgefüllt sein mit der Wahl des Standortes, mit Fragen der Zusammenarbeit zwischen der Stiftung und dem vorgesehenen Partner sowie Verhandlungen mit Behörden und Organisationen. Bis Ende des Jahres sollte die Planung abgeschlossen und die Umweltverträglichkeitsprüfung erstellt sein. Unser Ziel ist es, so schnell wie möglich, spätestens aber im Jahr 2005, zu einer funktionstüchtigen, sauberen und umweltverträglichen RESH-Verwertungsanlage zu kommen. Die neue Etappe unserer Tätigkeit wird übrigens auch mit einem neuen visuellen Auftritt dokumentiert, der mit dem vorliegenden INFO erstmals Anwendung findet.



Paul Gemperli, Stiftungs-Präsident

**Seite 2**

Editorial  
Evaluation und Entscheid  
zur RESH-Anlage

**Seite 3**

CT-Umwelttechnik

**Seite 4**

RESH-Entsorgung

## Wegweisender Technologieentscheid und Wahl der Betreiber-gesellschaft getroffen

**Am 5. Dezember 2001 hat der Stiftungsrat einstimmig den Technologieentscheid in Sachen RESH-Recycling und die damit verbundene Wahl des künftigen Partners gefällt. Nach einer sorgfältig vorgenommenen Bewertung durch das renommierte Paul Scherrer Institut in Würenlingen (PSI), unter der Leitung von Dr. Samuel Stucki, lag im November 2001 der schriftliche Schlussbericht vor. Seit 1992 war die Stiftung auf der Suche nach einem geeigneten Verfahren, das RESH durch einen Schmelzprozess in eine inerte Schlacke umwandelt, welche den schweizerischen Anforderungen entspricht. Es wurden Dutzende von Verfahren angeboten. Die Stiftung hat immer wieder mit Nachdruck einen praktischen Versuch auf einer industriellen Anlage als Nachweis für die technische Machbarkeit verlangt. Dieses Vorgehen hat allerdings gezeigt, dass letztlich nur noch zwei Anbieter die Vorgaben des strengen Kriterienkatalogs erfüllen konnten.**

Federico Karrer, Mitglied und  
Beauftragter Stiftungsrats-Ausschuss

Die Beurteilung der Verfahren durch das PSI erfolgte auf

entstehenden Emissionen. Im Kriterienteil «Wirtschaftlichkeit» wurden die Investitions- und Betriebsrechnungen unter die Lupe genommen, sowie die Behandlungskosten untereinander verglichen. Schliesslich wurde auch noch das Management einer Analyse unterzogen, wobei insbesondere der Frage nachgegangen wurde, ob die Voraussetzungen für den Bau und den Betrieb einer solchen Anlage bestehen. Das PSI (Paul Scherrer Institut) führte die Bewertung teilweise in Zusammenarbeit mit weiteren externen Sachverständigen durch.

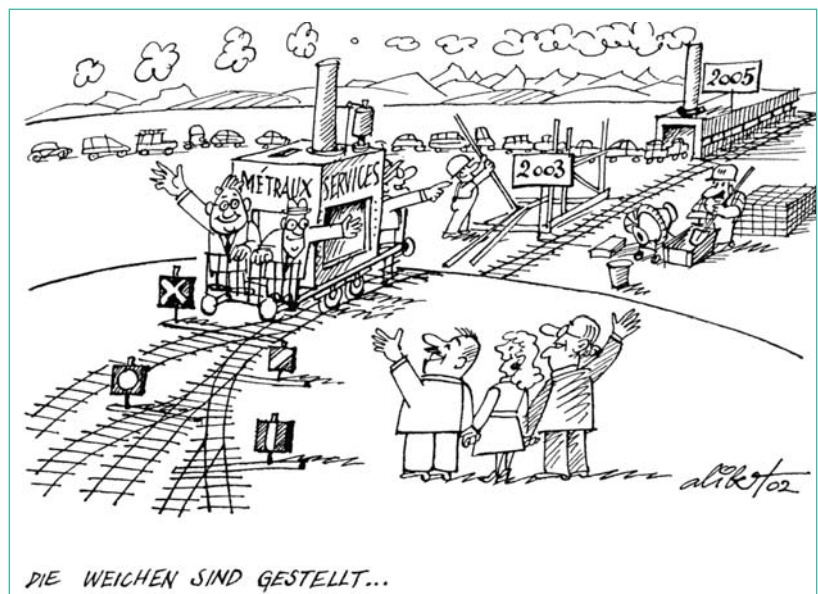
Die Technologie des Konsortiums CT Umwelttechnik AG und Métraux Services SA erfüllte überzeugend die gestellten Kriterien. Die Investitionssumme wird voraussichtlich zwischen 100 – 120 Mio. Franken liegen. Technische Einzelheiten über die RESHMENT-Anlage finden Sie auf den folgenden zwei Seiten. Abschliessend muss an dieser Stelle festgehalten werden, dass die Technologie des anderen Anbieters ebenfalls ein brauchbares Verfahren darstellt.

**Wie weiter mit der Realisierung?**

Der Stiftungsrats-Ausschuss hat mit Vertretern der Métraux Services SA anfangs Januar 2002 eine erste Sitzung abgehalten und dabei das weitere Vorgehen festgelegt:

Es wurden drei Arbeitsgruppen gebildet und mit den folgenden Aufgaben betraut:

Standort, Kommunikation, sowie Finanzen und Verträ-



vier Ebenen: Im Bereich «Technik» wurden der Betrieb der Anlage, die Energie- und Massenbilanzen sowie Fragen der Logistik und des Umfangs der behandelbaren Abfallpalette bewertet. Im Bereich «Ökologie» beurteilten und verglichen die Experten den aus der Behandlung entstehenden Recyclinganteil, die Qualität der Reststoffe, den ökologischen Sekundärnutzen und die

ge. Die Federführung liegt bei Métraux Services SA, selbstverständlich im ständigen Kontakt mit den entsprechenden Stiftungs-Vertretern, welche gemeinsam ein Projektmanagement bilden.

Fortsetzung auf Seite 4

# Der RESHMENT-Prozess

Martin Schaub, General Manager,  
CT Umwelttechnik AG, Winterthur

Die RESHMENT-Technologie hat zum Ziel, die im RESH enthaltene Energie auf möglichst hohem Temperaturniveau als Prozesswärme zu nutzen und damit ökologischen und ökonomischen Mehrwert zu erreichen. Um die ökologische Zielsetzung zu erreichen wurde ein zweistufiger Prozess entwickelt, welcher der Wiederverwertung von Metallen und dem Erzeugen völlig auslaugfester Endprodukte höchste Beachtung schenkt. Durch die Nutzung der Energie auf hoher Temperatur können andere Abfälle inertisiert werden, was zu einer stark erhöhten Profitabilität der Anlage führt. Die RESHMENT-Technologie ermöglicht auch, die von der EU-Richtlinie 2000/ 53/EG sehr ambitioniert festgelegten Recyclingquoten zu erfüllen. Für die Schweiz erlaubt die Anwendung der RESHMENT-Technologie die gleichzeitige sichere Entsorgung allen RESHs zusammen mit der in den KVAs anfallenden Filterasche zu günstigen Kosten.

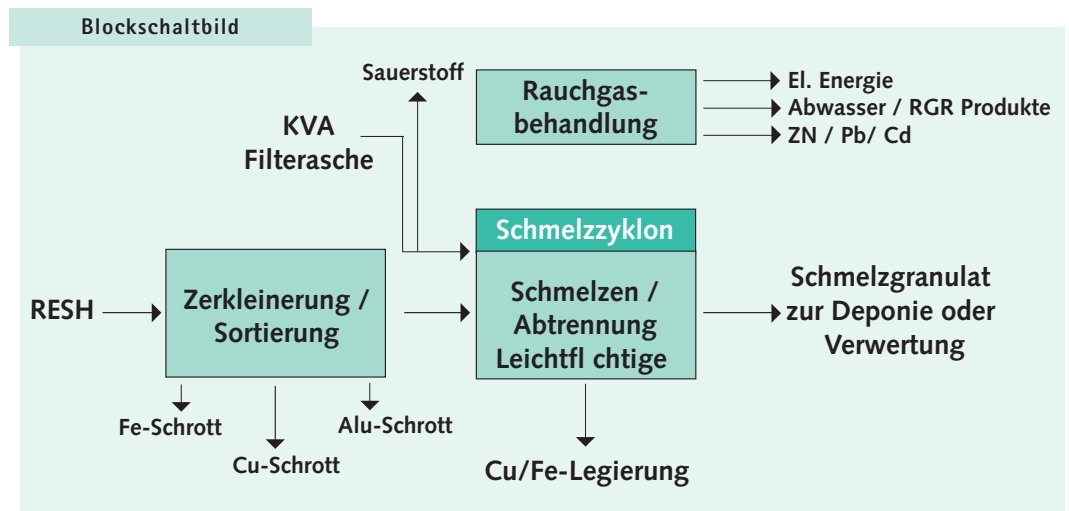
RESH enthält eine Vielzahl von Kunststoffen und Metallen, Papier, Holz und anorganischen Füllstoffen, die mechanisch nur sehr aufwendig und mit kleiner Trennschärfe zu trennen sind. Weil dadurch der Gewinn an wiederverwertbaren Kunststoffen nur sehr gering ausfallen kann, wurde in der Schweiz seit Jahren die thermische Nutzung der im RESH enthaltenen Energie verfolgt, wie dies seit Jahren mit andern Abfällen praktiziert wird. Die RESHMENT-Technologie geht einen Schritt weiter und nutzt die Energie nicht als Abwärme sondern als Prozesswärme, um andere Problemstoffe inertisieren zu können. Dieses Ziel kann durch spezifisches Abtrennen und Rückgewinnen von Schwermetallen sowie der Verglasung der übrigen, nicht brennbaren Inhaltsstoffe sehr effizient erreicht werden.

Ökologisch hoch gesetzte Ziele führen üblicherweise zu sehr hohen Kosten. Durch die RESHMENT-Technologie können neben dem RESH andere Stoffe behandelt werden, deren Entsorgung heute nicht optimal gelöst ist. So wird z.B. Filterasche aus KVAs zu einem grossen Teil exportiert und unterirdisch gelagert. Verglasung der Filterasche mit gleichzeitiger Rückgewinnung der Schwermetalle ist ein umweltpolitisches Ziel, das mit RESHMENT auf elegante Weise und ökonomisch sinnvoll gelöst werden kann, ohne Verbrauch von fossiler Energie. Der Kostenbeitrag solcher Stoffe senkt die mittleren Betriebskosten der Anlage und somit die Kosten für die RESH-Behandlung.

## Prozessaufbau

Die Abbildung zeigt den Aufbau des Prozesses als sehr einfaches Blockfließbild. Die einzelnen Blöcke sind Technologiestufen, die aus bekannten Apparatebauteilen aufgebaut sind, die sich in vielen Anwendungen bewährt haben.

Im Zentrum des RESHMENT-Prozesses steht ein Schmelzreaktor (CONTOP, – Schmelzzyklon), der unter genau kontrollierten Bedingungen und sehr hoher Temperatur (bis 2000°C) den RESH und die zugefügte Filterasche zersetzt und in die Schmelzphase führt. Durch die angesetzten Bedingungen wird eine Reihe von giftigen Schwermetallen (Blei, Cadmium, Zink, u.a.m.) verdampft und dadurch von der Schmelze getrennt, so dass diese praktisch frei von solchen Stoffen ist. Diese Schwermetalle werden in der Rauchgasreini-



gung (siehe oben) zurückgewonnen und gelangen zur Wiederverwertung in die Sekundärmetallindustrie. Andere, teilweise ebenfalls giftige Schwermetalle (wie Eisen, Kupfer, Nickel, Chrom, usw.) bilden auf Grund ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften eine metallische Phase, die sich vom Rest der Schmelze mechanisch abtrennen lässt. Dadurch wird der Gehalt an diesen Metallen in der mineralischen Schmelze ebenfalls sehr gering. Die Metallschmelze wird in der Kupferindustrie wiederverwertet.

Das resultierende, praktisch metallfreie Produkt ist sehr auslaugeresistent und erfüllt die schärfsten Bedingungen der technischen Verordnung über Abfälle (TVA).

Um den Schmelzzyklon betreiben zu können, muss der RESH vorbehandelt werden, da dem Schmelzzyklon aus mechanischen und thermodynamischen Gründen nur relativ kleine Teile zugeführt werden können. Da RESH ein Stoffgemisch mit einer sehr hohen Bandbreite ist, musste eine neue Zerkleinerungstechnik entwickelt werden, die sehr effizient die notwendige Korngrösse für den Schmelzzyklon erreichen lässt. Gleichzeitig kann ein grosser Teil der im RESH enthaltenen Metallteile (Eisen/Stahl, Kupfer, Aluminium) abgetrennt und in sehr grosser Reinheit in die Industrie rezykliert werden. Feinstdrähte und -teile gelangen in den Schmelzzyklon. Auch sie werden zurückgewonnen. Das Schmelzen ist ein thermischer Prozess, der auf der Verbrennung der organischen Bestandteile im RESH basiert. Bekanntlich resultieren durch die Verbrennung Rauchgase, die ebenfalls giftige Stoffe enthalten und

welche aus den Abfallstoffen verdampft werden. Die Prozessführung im Schmelzzyklon mit sehr hoher Temperatur und leicht reduzierender Atmosphäre und die nachfolgende Nachbrennkammer führen zu einem Ausbrand von höchster Qualität. Dies erlaubt die Nutzung der Abwärme in einem Abhitzeessel, der Dampf (zur Strom- und/oder Wärmeproduktion) erzeugt. Nach dem Kessel wird das Rauchgas in einem aufwendigen Verfahren gereinigt, damit keine giftigen Stoffe emittiert werden und wertvolle Stoffe zurückgewonnen werden können.

In einer ersten Stufe werden die verdampften Schwermetalle, die durch die Abkühlung im Abhitzeessel kondensieren in einem Filter abgeschieden. Diese werden anschliessend in einem Aufbereitungsprozess weiter konzentriert und dann in der Metallindustrie verwertet. Das Rauchgas wird weiter von den sauren Gasen HCl und HF sowie SO<sub>2</sub> in einem speziellen Rauchgaswäschesystem befreit. Diese Gase entstehen durch die Inhaltsstoffe des RESH in der Verbrennung (z.B. aus PVC, Teflon, Gummi, usw.). Während aus dem Schwefeldioxid wiederverwertbarer Gips erzeugt wird, werden HCl und HF neutralisiert und damit unschädlich gemacht.

Nach der Rauchgaswäsche wird das Gas mit einem Aktivkohlefilter nachgereinigt (um eventuelle Spuren an weiteren Schadstoffen zu eliminieren). Anschliessend wird eine DENOX-Anlage zur Entfernung des Stickoxids «überfahren». Am Kamin wird das Rauchgas die Bedingungen der Luftreinhalteordnung bei weitem unterschreiten, wie dies auch heute schon bei KVAs üblich ist.

Tabelle 1:

### Stofffluss der wichtigsten Metalle (fette Zahlen: wird aufbereitet und wiederverwertet)

Metall	Anteil im Mineralprodukt	Anteil im abgesetzten Metall	Anteil in Schwermetallstaub	Anteil in mech. abgeschiedenem Metall	Total wiederverwertet
Aluminium	65%	0	0	<b>35%</b>	<b>35%</b>
Kupfer	7%	<b>60.5%</b>	3.5%	<b>29%</b>	<b>89.5%</b>
met. Eisen	1.5%	<b>69%</b>	7%	<b>22.5%</b>	<b>91.5%</b>
Blei	10%	<1%	<b>82%</b>	7%	<b>82%</b>
Zink	6.5%	<1%	<b>92%</b>	<0.5%	<b>92%</b>
Cadmium	<1%	<1%	<b>98%</b>	<1%	<b>98%</b>

### Stofffluss

Der Stofffluss ist das entscheidende Argument zur Sicherstellung der Nachhaltigkeit einer Prozesstechnologie. Tabelle 1 zeigt für die wichtigsten Metalle auf, zu welchem Prozentsatz sie wiederverwertet werden können, resp. als Metall für die Nutzung verloren sind. Die organischen Stoffe werden komplett in CO<sub>2</sub> und Wasser umgesetzt zur Energiegewinnung, während die mineralischen Stoffe (Sand, Tonerde, Rost, usw.) in die mineralische Schmelzphase (Glas) übergehen. Chlor wird als Neutralsalz aus der Anlage abgeführt, während Schwefel zu Gips umgewandelt und verkauft wird.

Die EU verlangt mit ihrer Direktive 2000/53/EG, dass vom Gewicht des Altautos nur ein sehr geringer Teil deponiert werden darf. Dieser Anteil beträgt ab 2006 noch 15%, ab 2015 noch 5%. Gleichzeitig wird aber auch vorgeschrieben, dass ab 2006 80% des Gewichts direkt wiederverwendet oder recycelt werden muss. Ab 2015 steigt dieser Wert auf 85%. Die Verwertung (insb. energetische Verwertung) ist daher nur beschränkt möglich, und eine Mitverbrennung in der KVA erfüllt die Anforderungen nicht. Durch die Erzeugung eines wiederverwendbaren Produkts (Glas), erfüllt der RESHMENT-Prozess aber die Anforderungen deutlich: Die folgende Tabelle 2 (mit Figur 2) geht davon aus, dass 6% des Autogewichts abgebaut und wiederverwertet wird, bevor das Altauto zum Shredder geht. Im Shredder wird heute ca. 80% des gesamten Schrottes als Metall recycelt, 20% fällt als RESH an. Dieser wird mit dem RESHMENT-Prozess aufgearbeitet und führt wieder zu einem Anteil an Wiederverwendung, Rezyklierung und Verwertung. Wird in den Autos mehr Kunststoff verwendet um das Gewicht zu reduzieren, wird weniger Metall aus dem Shredder recycelt (z.B. nur 70%). Mit dem RESHMENT-Prozess wird die EU-Direktive längst erfüllt!

Tabelle 2:

### Wiederverwendung, Rezyklierung und Verwertung bei verschiedenen Metallanteilen aus dem Shredder

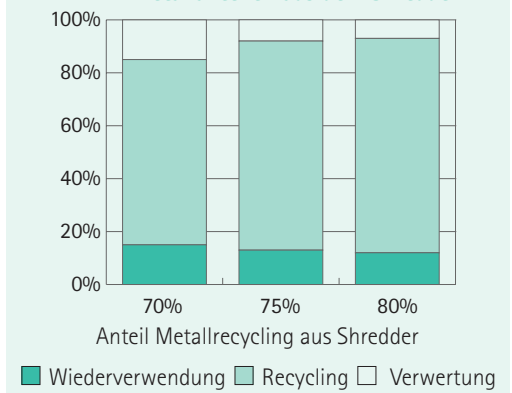
	Anteil Metall-Recycling aus Shredder			Anforderung EU 2006	Anforderung EU 2015
	70%	75%	80%		
Wiederverwendung	16.8%	15.0%	13.2%		
Recycling	70.8%	74.7%	78.6%		
Verwertung	11.1%	9.2%	7.4%		
Summe					
Wiederverwendung + Recycling	<b>87.6%</b>	<b>89.7%</b>	<b>91.8%</b>	<b>80</b>	<b>85</b>
Total	<b>98.7%</b>	<b>98.9%</b>	<b>99.2%</b>	<b>85</b>	<b>95</b>

### Wirtschaftliche Aspekte

Die Wirtschaftlichkeit einer RESH-Verwertungsanlage ist ein wichtiger Aspekt. Eine solche Anlage soll nicht nur einen billigen Entsorgungspreis sicherstellen, sondern auch wirtschaftliche Resistenz aufweisen. Wird in einer Anlage nur RESH entsorgt, führt eine Marktabschwächung sofort zu schlechter Auslastung und Verlust. Die Folge davon wäre, dass der Anlieferpreis erhöht werden muss. RESHMENT hat den Vorteil, dass die Wirtschaftlichkeit nicht mehr nur von RESH abhängt, sondern auch andere Stoffe behandelt werden können. Diese lösen kein zusätzliches Investitionsvolumen aus, sondern ermöglichen es, den Umsatz der Anlage zu erhöhen. Dadurch wird die Investitionssicherheit verbessert, insbesondere dann, wenn die Anlage so ausgelegt werden kann, dass ein flexibler Mix der Marktprodukte verarbeitet werden kann.

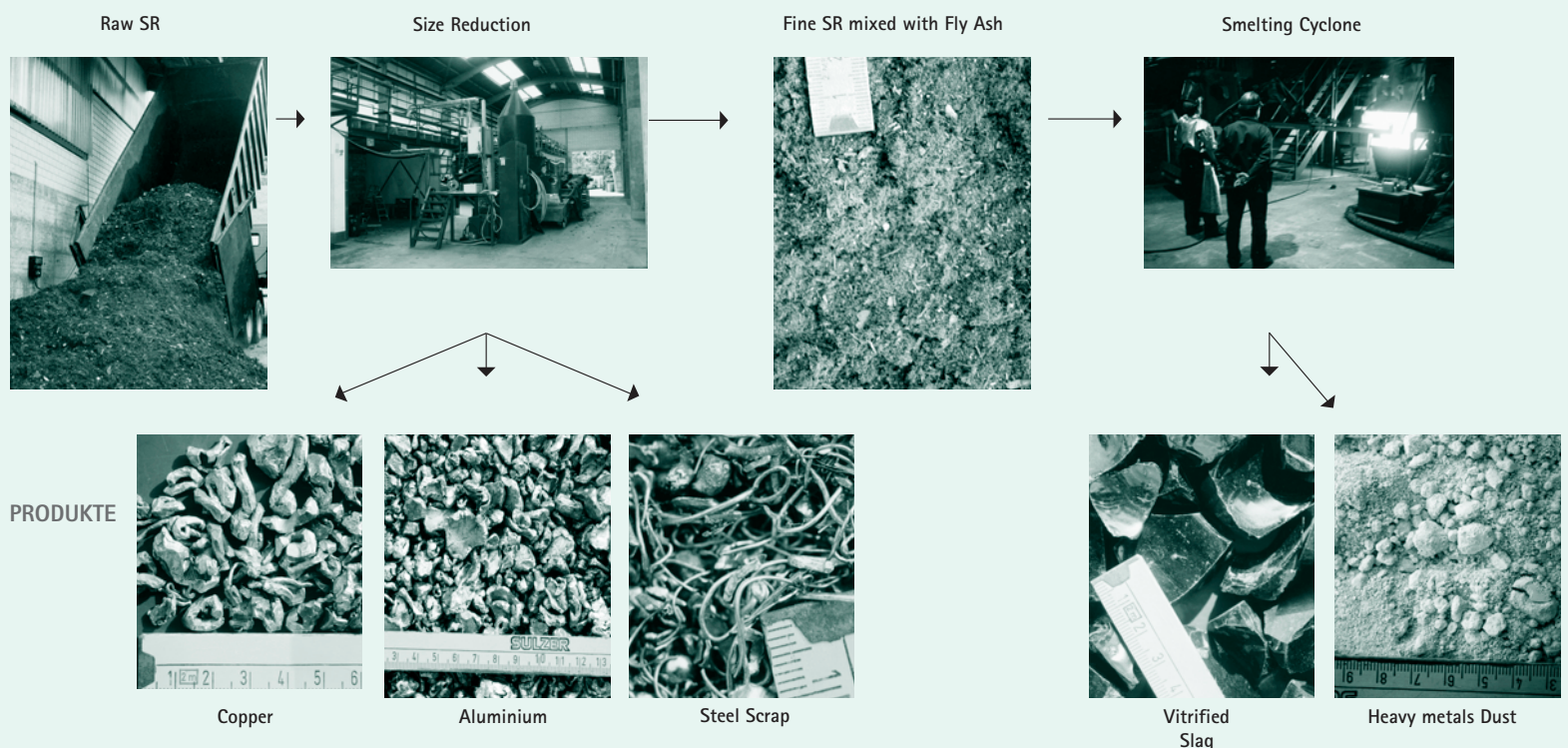
Figur 2:

### Wiederverwendung, Rezyklierung und Verwertung bei verschiedenen Metallanteilen aus dem Shredder



### Die Stoffumwandlung im Bild

Die folgenden Bilder zeigen die Umwandlung des Produkts in der RESHMENT Anlage aus RESH und Filterasche im Ablauf des Prozesses:



### Standortentscheid

Bis heute liegen insgesamt 14 Offerten von verschiedenen Anbietern vor. Ein Fragebogen mit den Standortanforderungen wurde an sämtliche Interessenten versandt. Die Kriterien umfassen einen weitgespannten Bogen von Fragen der Umwelt, Raumplanung, Wirtschaftlichkeit bis zu politischen Aspekten. Eine erste Auswertung erfolgte Ende Februar 2002. Ein faires Screeningverfahren wird zeigen, mit welchen drei bis vier Bewerbern in die letzte Runde gegangen werden kann.

Als zeitlich anspruchsvolles Ziel hat sich die Arbeitsgruppe vorgenommen, den Entscheid Ende Juni 2002 bekannt zu geben.

### Kommunikation

Die Öffentlichkeit und interessierte Kreise werden von der Stiftung in Zusammenarbeit mit der Métraux Servi-

ces SA im Verlaufe des Jahres über den jeweiligen Projektvorgang mit Berichten informieren.

### Wirtschaftlichkeit und Management

Die Finanzierung und die Realisierung eines Projekts in dieser Grössenordnung verlangen ein äusserst sorgfältiges und überlegtes Vorgehen. Es werden Fragen wie die Gründung zweier unabhängiger Gesellschaften, z.B. einer Bau- und Betriebsgesellschaft geprüft. Selbstverständlich sind bereits mehrere Gespräche mit verschiedenen Banken geführt worden. Die Abklärungen bei diesen Instituten benötigen erfahrungsgemäss Zeit. Wir sind jedoch zuversichtlich, dass auch hier zügig Unterlagen erarbeitet werden, welche einen Entscheid in absehbarer Zeit ermöglichen.

### Zeitplan und kommende Aufgaben

Bis Mitte Jahr soll die Planung soweit fortgeschritten

sein, dass im Laufe der zweiten Jahreshälfte 2002 der Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) und das Baugesuch eingereicht werden können. Falls keine unvorhergesehenen Verzögerungen eintreffen, sieht der Projektplan vor, dass mit dem Bau der Anlage im 3. Quartal 2003 begonnen werden kann. Die Inbetriebsetzung ist auf 2005 geplant.

### Das finanzielle Engagement der Stiftung

Die Stiftung wird sich am Aktienkapital und mit Darlehen im Rahmen von insgesamt rund 40 Mio. Franken beteiligen. Mit anderen Worten heisst dies, dass die Stiftung bereit ist, einen Teil des unternehmerischen Risikos zu tragen. Im weiteren legt die Stiftung grossen Wert darauf, dass die Unternehmung nach marktwirtschaftlichen Kriterien geführt wird. Mit der Realisierung dieser Anlage setzt die Schweiz im europäischen Raum neue Massstäbe punkto umweltfreundlicher Wiederverwertung von RESH.

## 250'000 Tonnen RESH thermisch entsorgt

Seit 1996 wird RESH in stetig grösseren Mengen zusammen mit Hausmüll in Kehrichtverbrennungsanlagen (KVA) verbrannt. Ab Januar 2000 wird sogar die ganze jährlich anfallende Menge RESH in Verbrennungsanlagen entsorgt. Bisher sind damit rund 250'000 Tonnen RESH thermisch behandelt worden! Damit hat die Schweiz weltweit den höchsten ökologischen Stand bei der RESH-Entsorgung. In Europa wird RESH praktisch ausschliesslich noch deponiert. Einzig in Japan sind – mangels Deponiemöglichkeiten – ebenfalls Anstrengungen unternommen worden, diese Shredderrückstände in thermischen Anlagen zu entsorgen.

Die Stiftung Auto Recycling Schweiz legt Wert darauf festzuhalten, dass die Mitverbrennung von RESH in KVAs eine Übergangslösung darstellt. Um die weltweit strengsten Vorschriften an die Schlackenqualität zu erfüllen, wird nun eine spezielle RESH-Verwertungsanlage nach dem vorgängig vorgestellten RESHMENT-Verfahren gebaut.

Im vergangenen Jahr fielen bei den fünf Shredderwerken eine Gesamtmenge von 62'200 Tonnen RESH an. Davon stammen rund 40'000 t aus Altfahrzeugen. Für diese 40'000 t leistet die Stiftung erhebliche Entsorgungsbeiträge an die Shredderwerke. Damit ist sicher gestellt, dass die heimischen Shredderwerke nicht gegenüber den ausländischen benachteiligt sind, die nach wie vor RESH in zum Teil billigen Deponien ablagern können. Die durchschnittlichen Kosten für die Entsorgung und den Transport lagen 2001 bei 340 Franken pro Tonne RESH. Davon hat die Stiftung 250 Franken pro Tonne an die Shredderwerke zurückvergütet.

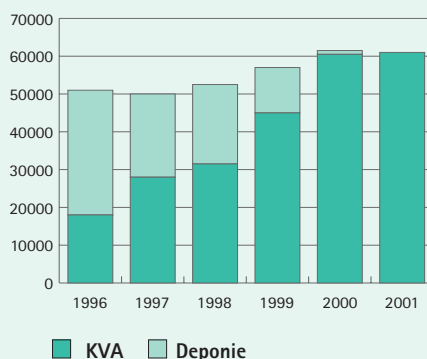
Da seit Januar 2000 das Deponieverbot auch für Hausmüll gilt, ist in schweizerischen KVAs nicht mehr genügend Verbrennungskapazität vorhanden. Darum musste RESH auch in deutschen Müllverbrennungsanlagen

KVA Schweiz:		
28'700 t	230 - 400 CHF/t*	
MVA Deutschland:		
21'800 t	345 CHF/t*	
«Citron SA» Frankreich:		
11'700 t	435 CHF/t*	
<b>Total:</b>		
62'200 t	340 CHF/t*	

\* Entsorgungspreis + Transport

sowie in einer Spezialanlage in Frankreich entsorgt werden. Damit sollte die Entsorgungssicherheit gewährleistet sein, bis die RESHMENT-Anlage in Betrieb genommen werden kann. Die Stiftung dankt den Anlagebetreibern für ihre Unterstützung zur Erreichung einer umweltgerechten RESH-Entsorgung.

### RESH-Entsorgung 1996–2001



Präsident Stiftung Auto Recycling Schweiz  
a. Ständerat Paul Gemperli

Vize-Präsidentin  
Christine Ungricht, Emil Frey AG

auto-schweiz  
Tony Wohlgensinger  
Hanspeter Schick

Stiftungsrats-Beauftragter  
Federico Karrer

AMAG Automobil- und Motoren AG  
Werner Bösiger

Emil Frey AG  
Walter Frey

AGVS  
Peter Schneider

ASTAG  
Kandid Hofstetter

ACS  
Hans-Urs Merz

TCS  
Peter Riedwyl

Schweizerischer Shredder Verband  
Stephan Thommen

BUWAL  
Hanspeter Fahrni

Stiftung Auto Recycling Schweiz  
Daniel Christen, c/o Geschäftssitz auto-schweiz  
Mittelstrasse 32, Postfach 5232, 3001 Bern  
Tel. 031 302 36 24, Fax 031 306 65 60  
www.stiftung-autorecycling.ch  
info@stiftung-autorecycling.ch