

Dipl.-Ing. -Ök Ute Cedzich  
IGTE  
Ingenieurgesellschaft  
für technologische  
Entwicklungen mbH  
Heideweg 2  
02953 Bad Muskau  
Phone: 035771 97 103  
Fax 035771 97 115

# Das Schnellschmelzverfahren

## eine robuste und flexible Lösung zur Inertisierung mineralischer Rückstände im Hochtemperaturreaktor

Viele industriellen Rückstände stellen komplex zusammengesetzte Vielstoffsysteme dar. Sie enthalten Stoffe mit ökotoxischer Relevanz, deren Langzeitwirkung prinzipiell nicht prognostizierbar ist.

Die Rückführung solcher Rückstände in den Wirtschaftskreislauf oder eine Endlagerung setzen stoffliche Veränderungen voraus. Ziele sind hierbei Produkte mit hohem Verwertungspotential und mit Garantien für die Immissionsneutralität.

Vor diesem Hintergrund spielen Hochtemperaturverfahren eine wichtige Rolle. Nur sie sind in der Lage, aus komplex zusammengesetzten Systemen mit zum Teil unbekanntem organischen und anorganischen Verbindungen bei vollständiger Zerstörung der Organika wenige anorganische/mineralische Materialien zu bilden.

Die IGTE mbH in Bad Muskau hat im September 1994 die erste Versuchsserie an einer nach BImSchG genehmigten, selbst entwickelten und gebauten Technikumsanlage mit einer Schmelzfläche von 1,6 m<sup>2</sup> abgeschlossen. Dabei wurden Schmelzleistungen in Abhängigkeit vom jeweiligen Reststoff von 5 bis 15 t/d erreicht. Die Anlage zeichnet sich durch Robustheit und Flexibilität aus, wodurch eine hohe Entsorgungssicherheit erreicht wird.

### Die Verfahrenslösung

Die Reststoffe werden zum Erreichen einer ausreichenden Auslaugfestigkeit für Schwermetalle aufgeschmolzen. Die Konstruktion des Schmelzreaktors hat den besonderen Eigenschaften dieser Schmelzen Rechnung zu tragen.

Reststoffschmelzen sind:

- meist strahlungsundurchlässig
- basisch eingestellt, durch die mögliche Bildung von Salzen und einer besonderen Gasphase meist korrosiv für herkömmliche Feuerfestmaterialien; sie haben
- einen steilen Viskositäts-Temperaturverlauf, sowie
- hohe Liquidustemperaturen und neigen zur spontanen Kristallisation.

Konventionelle Glasschmelzöfen sind nicht oder nur für wenige Reststoffe zur Inertisierung geeignet.

Das IGTE-Schnellschmelzverfahren stellt eine Verfahrenslösung dar,

bei der der Schmelzprozeß auf die notwendigen Stufen der Stoffwandlung reduziert ist.

Der IGTE-Schnellschmelzreaktor ist den extremen Bedingungen der Reststoffschmelze durch eine in besonderer Weise kombinierten Herd-Auslaufflöschung angepaßt.

In Verbindung mit dem AGA-Oxy-Fuel-System (Beheizung mit Erdgas/reinem Sauerstoff) ist eine leistungsfähige Anlagenlösung für die Inertisierung einer breiten Rückstandspalette entstanden.

Die Abb. 1 zeigt die IGTE-Technikumsanlage zum Schnellschmelzen.

Das Grundfließbild ist in der Abb. 2 dargestellt.

Der Abgasreinigungsanlage wird durch den Oxy-Fuel-Betrieb ein an Schadgaskomponenten hoch konzentriertes Abgas zugeführt. Der NO<sub>x</sub>-Gehalt ist durch die Verbrennung mit reinem Sauerstoff sehr gering, so daß sekundäre Entstickungsmaßnahmen entfallen. Die Reingaswerte müssen der 17. BImSchV entsprechen.

Tabelle 1, wichtige Daten zum Anlagenbetrieb

Reststoff: Abfall- Schlüssel- Nummer	Problemlos ASN 31433	MVA-Schlacke als Modellstoff	Schleifschlamm ASN 94801
Charakt.			
Ofentemp.	1490 °C	1490 °C	1520 °C
Auslaufftemp.	1290 °C	1340 °C	1305 °C
Erdgasverbr.	45 Nm <sup>3</sup> /h	32 Nm <sup>3</sup> /h	27,4 Nm <sup>3</sup> /h
O <sub>2</sub> -Verbr.	92 Nm <sup>3</sup> /h	69 Nm <sup>3</sup> /h	69 Nm <sup>3</sup> /h
spez. Energie- bedarf	2,46 MJ/kg	4,52 MJ/kg	3,07 MJ/kg
Einlegegut- zuführung	640 kg/h	248 kg/h	312 kg/h
Schmelzgut- abführung	640 kg/h	210 kg/h	192,5 kg/h
Spez. flächen-			

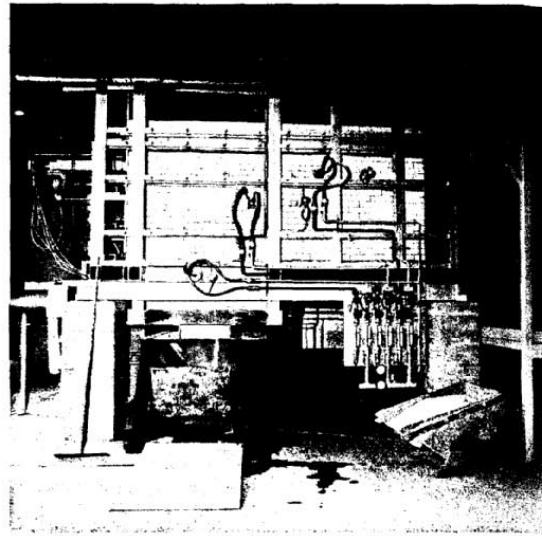
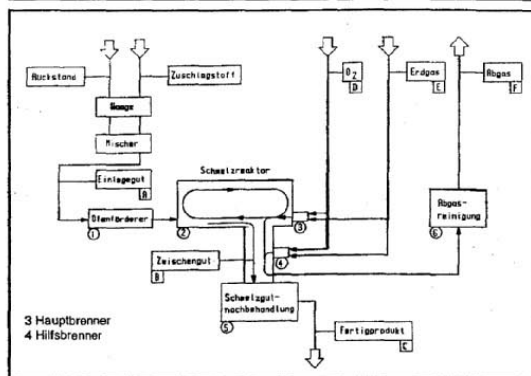
### Schmelzprodukt

Die Schmelzprodukte unterbieten die Auslaugkriterien nach Anhang B der TA-Siedlungsabfall und erfüllen auch die strengeren Kriterien der TVA der Schweiz hinsichtlich der Eluationsfestigkeit.

Für ein Rückstandsgemisch aus der Müllverbrennung soll die Immissionsneutralität nach DIN 38414 S4 dargestellt werden. Der Vergleich mit den Richtlinien zur uneingeschränkten Verwertung als Recyclingbaustoff eines Landkreises zeigt die gute Umweltverträglichkeit des Schmelzproduktes, siehe *Tabelle 2*.

Tabelle 2  
Umwelt-Eigenschaften der Schmelzprodukte

	Reststoff- schmelz- gemisch MVA	Deponie- klasse I TASI Grenzwerte	Nutzung als Recycling- baustoff Grenzwerte
pH-Wert	9,6	5,5 - 13	6,5 - 9,5
elektr.Leitf. in $\mu\text{S}/\text{m}$	38	$\leq 10.000$	$< 400$
Chlorid mg/l	1,1	-	$< 200$
Arsen mg/l	$< 0,0002$	$< 0,2$	$< 0,04$
Blei mg/l	$< 0,01$	$\leq 0,2$	$< 0,04$
Cadmium mg/l	$< 0,002$	$\leq 0,05$	$< 0,005$
Chrom III mg/l	$< 0,01$	Cr VI $\leq 0,05$	Cr ges. $< 0,05$
Kupfer mg/l	$< 0,02$	$\leq 1$	$< 0,1$
Nickel mg/l	$< 0,02$	$\leq 0,2$	
Antimon mg/l	0,008		
Selen mg/l	$< 0,002$		
Zink mg/l	$< 0,05$	$\leq 2$	$\leq 0,1$
Fluorid mg/l	$< 0,5$	$\leq 5$	
Ammonium-N mg/l	0,07	$\leq 5$	$< 0,08$
Cyanide, leicht			



Die unter dem Warenzeichen MAGMAVIT® hergestellten glasigen oder kristallinen Schmelzprodukte wurden einer baustofftechnischen Prüfung unterzogen, die folgende Einsatzgebiete aufzeigt:

als untergeordnetes Baumaterial für:

- Lärmschutzwälle
- Landschaftsbau
- Unter-/Dammbau
- Bodenverbesserung
- Leitungsbau
- ungebundenen Verkehrsflächenbau
- Deponiebau (Drainagen)

als höherwertiges Baumaterial für:

- Schotter
- Trag-/oder hydraulisch gebundene Tragschichten im Straßen und Wegebau
- Zuschlagstoff für Bausteine u.ä.
- Putz- und Edelputzzuschläge
- Baumaterial mit erhöhter Dichte (für Schwerbeton)

### Wirtschaftlichkeit

Konstruktionsentwürfe für Anlagen im Leistungsbereich 25 t/d bis 80 t/d liegen inzwischen vor. Bei heutigen Deponierungskosten für industrielle Rückstände im Bereich von 200 DM bis 600 DM wird die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens bei Anlagengrößen ab etwa 15 t/d erreicht. Die Kosten für das Verfahren (ohne Verkaufserlöse für das Schmelzprodukt) liegen hier bei etwa 530 DM/t. Bei Anlagen mit Leistungen von 30 t/d sinkt dieser Wert auf etwa 330 DM/t.