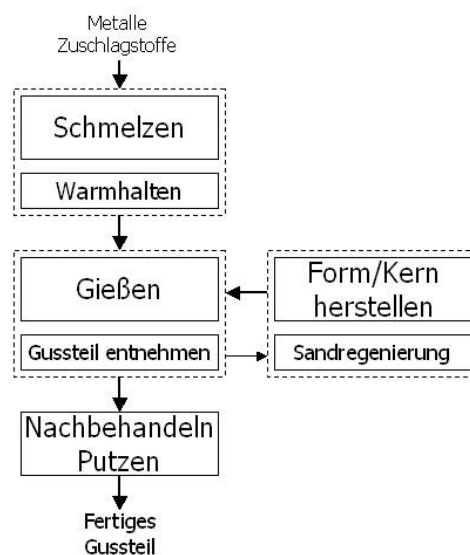


## Leitfaden Gefährliche Abfälle in Gießereien



Wilfried Denz Umweltberatung  
Februar 2009

### **Autor/Kontakt:**

Umweltberatung Wilfried Denz  
Gasselstiege 231, 48159 Münster  
Fax. 0251/23908906  
e-mail: [w.denz@muenster.de](mailto:w.denz@muenster.de)  
[www.denz-umweltberatung.de](http://www.denz-umweltberatung.de)

© Hinweis zum copyright: Das Kopieren und Weitergeben der Datei oder von Ausdrucken der Datei wird hiermit ausdrücklich erlaubt. Sie können den Text oder Auszüge aus dem Text auch in anderen Texten / Dateien / Veröffentlichungen verwenden, wenn Sie die Quelle nennen und ein Belegexemplar an W. Denz senden.

## Inhaltsverzeichnis

1	ZIELSETZUNG .....	2
2	GIEßEREIVERFAHREN .....	3
3	ABFÄLLE IN GIEßEREIEN .....	6
3.1	Abfallentstehung in Gießereien .....	6
3.2	Ofenschlacke .....	8
3.3	Ofenausbruch .....	9
3.4	Form- und Kernsande vor dem Gießen .....	10
3.5	Gießereialtsande .....	11
3.6	Staub aus Sandregenerierung.....	13
3.7	Schlamm aus Sandregenerierung.....	14
3.8	Putzereisand .....	15
3.9	Weitere Abfälle .....	17
4	<b>WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN.....</b>	<b>17</b>
Anhang	Interne Gießereisand-Regenerierung	

## 1 Zielsetzung

Dieser Leitfaden wendet sich an Praktiker aus Gießereien, die bei der Optimierung, Modernisierung oder Planung ihrer Anlage durch PIUS-Methoden gleichzeitig die Abfallmengen senken, Umwelt schützen, Qualität optimieren und Kosten senken wollen.

Unter PIUS (ProduktionsIntegrierter UmweltSchutz) werden sowohl organisatorische als auch technische Veränderungen von Produktionsabläufen und/oder Produktionsanlagen verstanden, durch die sich eine deutliche Verminderung von Umweltbelastungen erzielen lässt. Gleichzeitig soll die Qualität optimiert und durch höhere Material- und Energieeffizienz die Kosten gesenkt werden. Dabei wird durch PIUS das Entstehen von Umweltbelastungen nicht erst im Anschluss an den eigentlichen Produktionsprozess durch nachgeschaltete Schutzmaßnahmen vermindert, sondern dies erfolgt bereits innerhalb der einzelnen Produktionsschritte und Teilprozesse.

Dieser Leitfaden konzentriert sich auf PIUS-Maßnahmen durch Vermeiden, Vermindern und Verwerten gefährlicher Abfälle.

## 2 Gießereiverfahren

Beim Gießen werden aus schmelzflüssigen Metallen durch Gießen in eine Form Gussteile hergestellt, die bereits weitgehend der gewünschten Endform des Produktes entsprechen. Dadurch ist dieses Verfahren Material sparend und der Aufwand für die Nachbearbeitung ist relativ gering. Innerhalb einer Gießerei ist ein nahezu vollständiges Metall-Recycling möglich.

Es wird unterschieden in

- Fe-Guss: Eisen (besonders Grauguss und Eisen mit Kugelgraphit), Temperguss, Stahl
- NE-Guss: Leichtmetalle (Aluminium und Magnesium), Buntmetalle (besonders Kupfer und Zink)

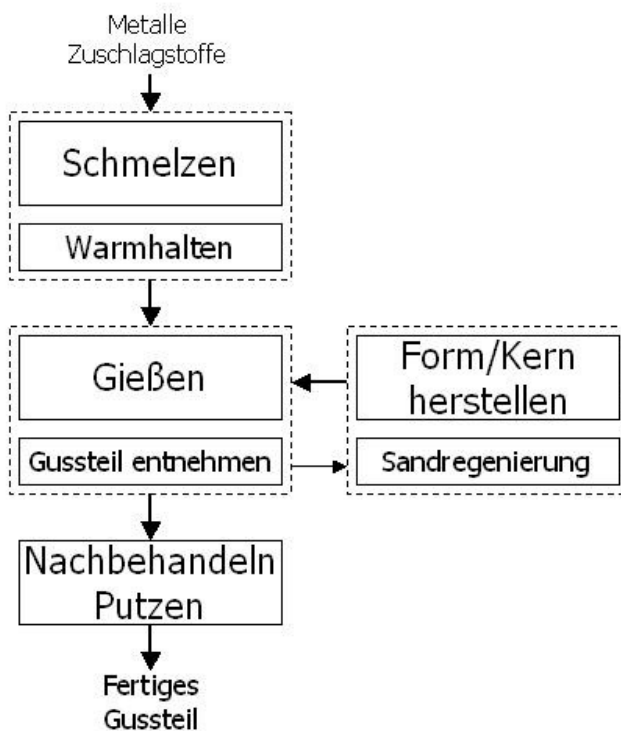


Abb.: Teilprozesse in Gießereien

Der Gießereiprozess gliedert sich in folgende Verfahrensschritte, wobei sich die Auswahl der Verfahren primär an Metallart, Stückzahl, Gussteil-Größe und –Geometrie orientiert:

### A. Schmelzen und Warmhalten

Zum Schmelzen des Metalls werden mit fossilen Brennstoffen (Gas, Öl, Koks) beheizte Öfen (z. B. Kupolöfen, Flammöfen) oder elektrisch beheizte Öfen (z. B. Lichtbogenöfen, Induktionsöfen) verwendet. Je nach Ofen- und Metallart werden verschiedene Arten und Mengen von Zuschlagstoffen benötigt.

### B. Formen und Kerne bauen

Bei der Form- und Kernherstellung unterscheidet man zwischen nur einmal genutzten „verlorenen Formen“ und Dauerformen.

Bei den verlorenen Formen besteht der Formstoff aus einer Mischung aus Sand, anorganischem oder organischem Bindemittel, ggf. Wasser und weiteren Zusatzstoffen. Nur bei den verlorenen Formen entsteht die Abfallart Gießereialtsande, die neben dem Sand auch noch Reste der Bindemittel und Zusatzstoffe enthalten. Die Oberfläche der Formen muss häufig zur Glättung und um Reaktionen mit dem Metall zu vermeiden „geschlichtet“ werden.

Zusammensetzung der verlorenen Formen:

Bspe. für Formsandsysteme mit anorganischem Bindemittel:

- Quarzsand, Bentonit, Wasser und häufig Glanzkohlenstoff. Dieses und das folgende Verfahren werden auch Nassguss-Verfahren genannt.
- Natursand, auch „grüner Sand“ genannt, der bereits Ton enthält, Wasser
- Quarzsand, Wasserglas ( $\text{SiO}_2$ ). Hier erfolgt die Verfestigung durch  $\text{CO}_2$ -Begasung.

Bspe. für Formsandsysteme mit organischem Bindemittel:

- Quarzsand, Furanharz
- Quarzsand, Phenolharz
- Quarzsand, Coldbox-Methylformiat
- weitere Bindemittel und Verfahren: Polyurethan, Alkydharze oder Epoxidharze, Hot-Box und Croning-Verfahren

Ohne Bindemittel:

- Vakuumformverfahren: hier wird eine Kunststoffolie auf das Gussmodell gelegt, Quarzsand in den Formkasten gegeben und durch Vakuum verfestigt. Während des Gießens muss das Vakuum aufrecht erhalten werden.

Bei den Dauerformen wird unterschieden zwischen:

Druckgussverfahren:

Hier wird das flüssige Metall mit hohem Druck und hoher Geschwindigkeit in eine metallische, mit Trennmittel versehene Dauerform gepresst:

- Warmkammer-Verfahren: Druckgussmaschine und Warmhalteofen bilden eine Einheit. Für hohe Stückzahlen und niedrig schmelzende Metalle wie Zinn, Zink, Blei und Magnesium-Legierungen geeignet.
- Kaltkammer-Verfahren: häufig bei Aluminium- und Kupfer-Guss.

Kokillenguss:

Dauerformen werden meist unter Nutzung der Schwerkraft manuell, halb- oder vollautomatisch gefüllt. Auch hier werden Trennmittel benötigt.

Schleudergießen:

Beim Schleudergießen werden rotationssymmetrische Gussteile durch Rotation unter Nutzung der Zentrifugalkräfte in Dauerformen hergestellt.

Weitere Spezialverfahren werden beim Kunstguss, Abguss und Verbundguss eingesetzt.

Die Nassguss-Verfahren werden am häufigsten angewendet und sind besonders bei Eisen-, Stahl-, Aluminium-, Magnesium- und Kupferguss verbreitet.

### C. Gießen und Gussstück entnehmen

Die Einteilung der Gussverfahren entspricht der Einteilung der verwendeten Formen (s.o.).

Beim Entnehmen der Gussteile aus den verlorenen Formen wird die Form durch z.B. Vibration zerstört. Es fällt der Gießereialtsand an, der nach einer mechanischen und ggf. thermischen Aufbereitung (Regenerierung) im Kreislauf geführt werden kann. Aus dem regenerierten Altsand werden neue Formen hergestellt, für die Kerne wird meist Neusand verwendet.

### D. Nachbehandeln

In der Putzerei werden die Gießkanäle und Speiser abgetrennt und das Gussteil geschliffen oder gestrahlt, so dass das Gussteil der gewünschten Form entspricht und die Oberfläche metallisch rein wird.

Die anschließenden Prozesse wie spanende Bearbeitung (z.B. Löcher bohren) und Oberflächenbearbeitung (z.B. Lackieren) zählen nicht zum Gießereiverfahren.

### 3 Abfälle in Gießereien

#### 3.1 Abfallentstehung in Gießereien

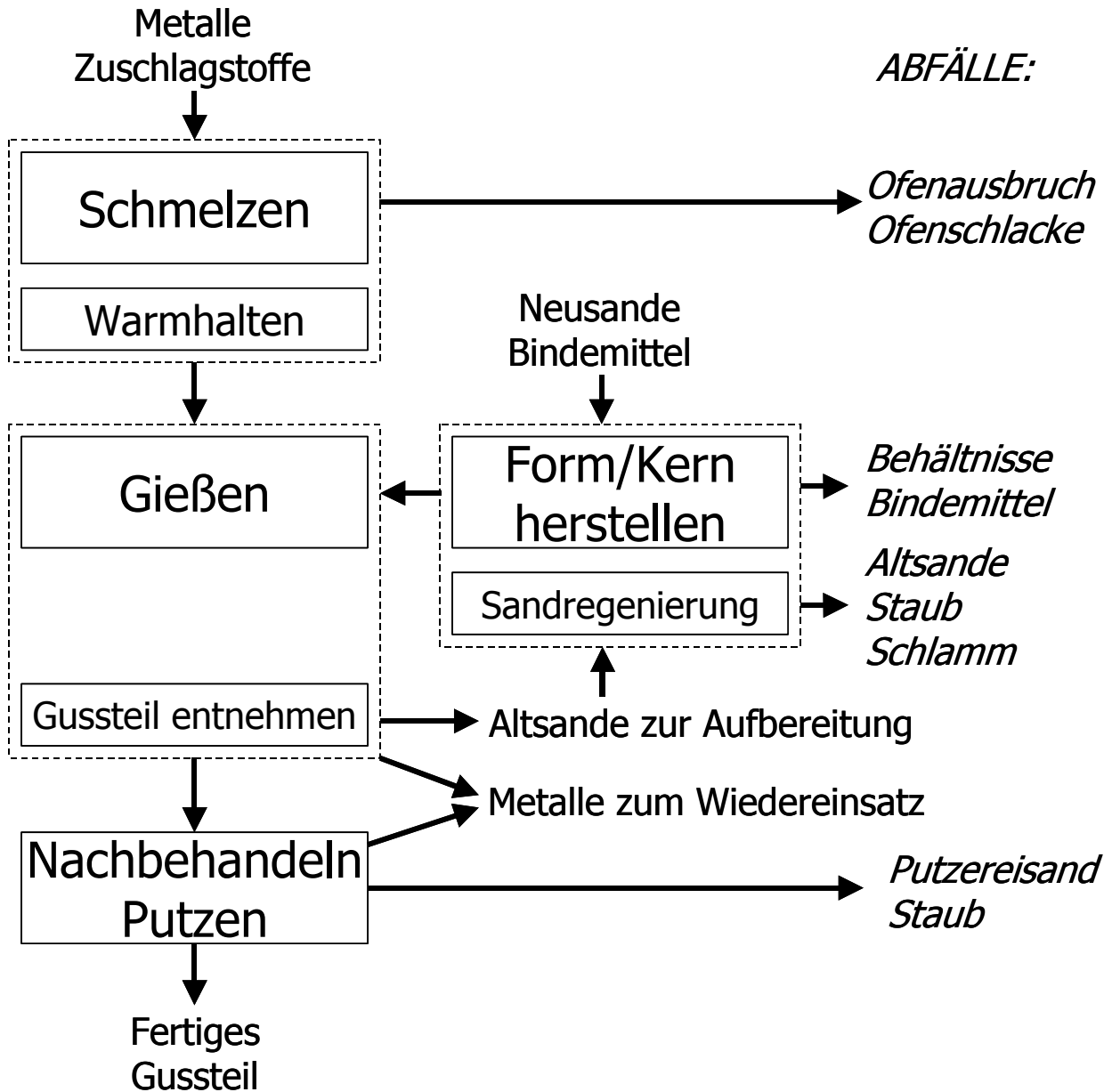


Abb.: Stoffströme beim Gießereiprozess

Pro Tonne Guss entstehen im Mittel etwa 0,6 – 0,8 t Produktionsabfälle, davon 0,4 – 0,6 t verbrauchte Kern- und Formsande. Wichtig: Je nach Schmelz- und Gussverfahren, Metall- und Bindemittelart, Geometrie des Gussteils und Stückzahl kann es erhebliche Abweichungen von diesen Mittelwerten geben. Dies gilt auch für die im folgenden aufgeführten typischen Kennzahlen und Werte für die Dichte.

Tabelle: Abfallarten aus Fe-Gießereien

Herkunft	Abfallart (nicht offizielle Bez.)	EAK	Typische Kennzahl
Schmelzen	<b>Ofenschlacke</b>	100903	stark von Ofentyp und Materialinput abhängig: 1-8%
Schmelzen	<b>Ofenausbruch</b>	meist 161103* 161104	stark von Ofentyp abhängig
Kernfertigung	Eisenbehältnisse mit gefährliche Restinhalten Eisenbehältnisse ohne gefährliche Restinhalte	150110* 150104	selten, meist Mehrweg oder internes Einschmelzen
Kernfertigung	Abfälle von Bindemitteln	100913* 100914	gering
Kernfertigung (Coldbox-Verfahren)	Aminsulfatlösung	060101*	gering, 0,1 %
Kern- und Formenfertigung	<b>Kern- und Formsand vor dem Gießen</b>	100905* 100906	0-5%
Gießen und Regenerierung	<b>Gießereialsand und Putzereisand</b>	100907* meist 100908	häufig 20-50%
Sand-Regenerierung (Trockenentstauber)	<b>Staub aus Sandregenerierung</b>	100909* 100910	1-30% je nach Regenerierung
Sand-Regenerierung (Nassentstauber)	<b>Schlamm aus Sandregenerierung</b>	100213* 100214	selten, ggf. 1-20%
Nachbearbeitung (Eisengussputzerei, Entstaubung)	Eisenhaltiger Staub	100909* 100910	sehr gering, etwa 0,1%
Nachbearbeitung (Qualitäts-Kontrolle)	Abfälle aus rissanzeigenden Substanzen	100915* 100916	sehr gering

Hinweise: \* bei Abfall-Code: gefährlicher Abfall  
 fett formatierte Abfallart: mengenrelevant  
 %-Angaben bei Kennzahl beziehen sich auf die Gussmenge, d.h. pro t Guss entstehen typischerweise etwa 10-80 kg Ofenschlacke

Tabelle: Abfallarten aus NE-Gießereien

Herkunft	Abfallart (nicht offizielle Bez.)	EAK	Typische Kennzahl*
Schmelzen	<b>Ofenschlacke</b>	101003	stark von Ofentyp und Materialinput abhängig
Schmelzen	<b>Ofenausbruch</b>	meist 161103* 161104	stark von Ofentyp abhängig
Kernfertigung	Eisenbehältnisse mit gefährliche Restinhalten Eisenbehältnisse ohne gefährliche Restinhalte	150110* 150104	selten, meist Mehrweg
Kernfertigung	Abfälle von Bindemitteln	101013* 101014	gering

Kern- und Formenfertigung	<b>Kern- und Formsand vor dem Gießen</b>	101005* 101006	seltener, 0-5%
Gießen und Regenerierung	<b>Gießereialtsand und Putzereisand</b>	101007* meist 101008	bei Alu-Guss häufig 100-200%
Sand-Regenerierung (Trockenentstauber)	<b>Staub aus Sandregenerierung</b>	101009* 101010	1-30% je nach Regenerierung
Sand-Regenerierung (Nassentstauber)	<b>Schlamm aus Sandregenerierung</b>	100325*/26 100407* 100506* 100607* 100705 100817*/18	selten, ggf. 1-20%
Nachbearbeitung (NE-Metallputzerei, Entstaubung)	NE-metallhaltiger Staub	101012 100999	gering, 0,1%
Nachbearbeitung (Qualitäts-Kontrolle)	Abfälle aus rissanzeigenden Substanzen	101015* 101016	sehr gering

Hinweise: siehe vorherige Tabelle

Im Folgenden werden die wichtigsten Abfälle beschrieben, die beim Gießerei-Prozess entstehen können. Zusätzlich werden Maßnahmen zu deren Vermeidung, Verminderung oder Verwertung aufgeführt, die häufig auch Kosten sparend sind.

### **3.2 Ofenschlacke**

#### Typische Bezeichnungen:

Ofenschlacke, Schlacke aus Gießereien, Gießereischlacke, Kupolofenschlacke, Krätzen

#### Abfallcode und Bezeichnung:

100903 Abfälle vom Gießen von Eisen und Stahl - Ofenschlacke

101003 Abfälle vom Gießen von Nichteisenmetallen - Ofenschlacke

#### Anfallstelle / Herkunft:

Schmelzofen: Ofenschlacke entsteht beim Schmelzen im Ofen und wird aus einer Mischung aus Metall und Metall-Oxiden gebildet, die leichter ist als das Guss-Metall, so dass sie aufschwimmen. In Kupol- und Lichtbogenöfen fallen in Relation zur Gussmenge mehr Schlacke an als in Induktionsöfen, da bei letzteren weniger Zuschlagstoffe benötigt werden.

#### Abfallbeschreibung:

Inhaltsstoffe: Erstarrte mineralische Schmelze, die vorwiegend Silikate, Aluminium-, Eisen-, Kalziumoxid und andere Metall-Oxide enthält; bei Kupolöfen auch Kalkstein, Koksasche, Sand, Siliziumabbrand und Bestandteile der Ofenwände; teilweise auch Salze.

Konsistenz: fest

typische Dichte: 1,8 t/m<sup>3</sup>

In der Regel kein Gefahrgut und nicht wassergefährdend; bei Magnesium-Abfällen Brandgefahr beachten



Typische Kennzahlen:

20 – 80 kg Schlacke pro t eingesetztem Metall, bei Induktionsöfen nur 10 – 20 kg/t.

Lager-/Transportbehältnis:

Container; Mulden oder lose Schüttung auf Fahrzeugen, ggf. abdecken.

Vermeidung / Verminderung / PIUS:

Achten Sie bei der Chargierung des Metallinputs und der Zuschlagstoffe darauf, das möglichst wenig Ofenschlacke entsteht. Minimieren Sie den Störstoffstoffanteil.

Berücksichtigen Sie bei der Neuanschaffung eines Schmelzofens, dass bei Induktionsöfen deutlich weniger Ofenschlacke entsteht als bei Kupol- oder Lichtbogenöfen.

Innerbetriebliche Behandlung / Kreislaufführung:

Aussortieren des Metalls (Magnet- bzw. Wirbelstromabscheider) und Wiedereinsatz

Externe Verwertung:

Verfahren: R 5

Beispiele: Als Straßenbaustoff, Betonzuschlag, Strahlmittel und in Umschmelzwerken

Beseitigung:

Verfahren: D 1

Beispiele: HMD, SAD, Monodeponie

### **3.3 Ofenausbruch**

Typische Bezeichnungen:

Schmelztiegel aus Siliziumdioxid, Ofenausbruch, Feuerfestmaterialien von metallurgischen Prozessen

Abfallcode und Bezeichnung:

161103\* andere Auskleidungen und feuerfeste Materialien aus metallurgischen Prozessen, die gefährliche Stoffe enthalten

161104 Auskleidungen und feuerfeste Materialien aus metallurgischen Prozessen mit Ausnahme derjenigen, die unter 161103 fallen

Anfallstelle / Herkunft:

Gießerei- und Warmhalteöfen: entsteht beim Ausbruch der aus feuerfestem, mineralischem Material bestehenden Innenauskleidung von Schmelz-, Temper- und Wärmeöfen

Abfallbeschreibung:

Inhaltsstoffe: Mineralisches, meist keramisches silikatisches Material (z.B. Chromit, Dolomit, Magnesit, Schamotte, Carbide, Boride, Silicide, Spinelle, Cermit u.a.) mit unterschiedlichen Anhaftungen der vorherigen Metall-Inhalte und Zuschlagstoffe; häufig verunreinigt mit wasserlöslichen NE-Metallverbindungen, z.B. Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Vanadium, Zink u.a. (dann gefährlicher Abfall)

Konsistenz: fest, teilweise staubend

typische Dichte: 1,8 t/m<sup>3</sup>

In der Regel kein Gefahrgut; ggf. Kl. 6.1 Gruppen D, E oder Kl. 4.1, 4.2 je nach Verunreinigung möglich, kann wassergefährdend sein

Lager-/Transportbehältnis:

Container, Mulde oder lose Schüttung auf Fahrzeugen, ggf. abdecken

Externe Verwertung:

Verfahren: R 5

Beispiele: Zuschlagstoff in der keramischen Industrie oder Baustoffherstellung, Aufarbeiten zum Wiedereinsatz

Beseitigung:

Verfahren: D 1, D 5, D 12

Beispiele: HMD, Monodeponie; falls gefährlicher Abfall SAD, UTD

### **3.4 Form- und Kernsande vor dem Gießen**

Typische Bezeichnungen:

(Eisen- oder NE-)Gießereiformsand, (Eisen- oder NE-)Gießereikernsand, Altsande vor dem Gießen

Abfallcode und Bezeichnung:

## Eisen-Gießerei:

100905\* gefährliche Stoffe enthaltende Gießformen und –sande vor dem Gießen

100906 Gießformen und –sande vor dem Gießen mit Ausnahme derjenigen, die unter 100905 fallen

## NE-Gießerei:

101005\* gefährliche Stoffe enthaltende Gießformen und -sande vor dem Gießen

101006 Gießformen und -sande vor dem Gießen mit Ausnahme derjenigen, die unter 101005 fallen

Anfallstelle / Herkunft:

Fertigung der Formen und Kerne (Über- und Fehlproduktion, Restmengen), Kernbruch, Kernsandreste, Formenbruch, Formsandreste

Abfallbeschreibung:

Inhaltsstoffe: zum größten Teil Sand (meist Quarzsand) vermischt mit anorganischem (Bentonit/Ton, Zement, Wasserglas) oder organischem Bindemittel (Kunstharz: Furan- und Phenolharze). Außerdem sind Kohlenstoff, Schlichte und Kleber möglich.

Konsistenz: fest (staubförmig bis stückig)

Typische Dichte: ca. 1,8 t/m<sup>3</sup>

In der Regel kein Gefahrgut und nicht wassergefährdend.

Lager-/Transportbehältnis:

Umleer-Behältnis, Abroll-Container, Mulde, Big Bag, Silos oder vergleichbar (ggf. staubdicht)

Vermeidung / Verminderung / PIUS:

1. Prüfen Sie, ob bei Ihren Anwendungen statt verlorener Formen nicht auch (teilweise) Dauerformen eingesetzt werden können. Beispiele: Druck-, Kokillen-, Schleuder- und Stranggießen.

2. Prüfen Sie, ob Sie auf ein Verfahren mit Bentonit statt chemisch gebundenen Formstoffen oder auf Verfahren ohne Bindemittel umstellen können, da beide Varianten eine hohe Rückführungs-/Regenerierungsrate haben.

3. Optimieren Sie die Formkastengröße (so klein wie möglich, so groß wie nötig) um möglichst wenig zu regenerierende bzw. entsorgende Altsande zu erzeugen.

4. Optimieren Sie die Bindemittelzugabe (so wenig wie möglich, so viel wie nötig).

#### Innerbetriebliche Behandlung / Kreislaufführung:

Regenerierung (im Betrieb):

Form- und Kernsande können – meist gemeinsam mit den Altsanden - mechanisch (nass oder trocken) und/oder thermisch im Betrieb regeneriert werden. Die Regenerierungsraten liegen i.d.R. bei 85-95 %, wodurch sich erheblich Kosten sparen lassen (siehe Anhang).

#### Externe Verwertung:

Verfahren: R 5

Beispiele: Regenerierung (extern, Verfahren wie für interne Regenerierung, siehe Anhang), Zementindustrie, Baustoff, Erd-/Straßenbau, Bergbaumörtel, Verwertung auf Deponien, Bergversatz

#### Beseitigung:

Verfahren: D 1, D 5, D 12

Beispiele: SAD, HMD, Monodeponie

### **3.5 Gießereialtsande**

#### Typische Bezeichnungen:

Gießereialtsand, Eisengießereialtsand, Nichteisen-Gießereialtsand, Altsand

#### Abfallcode und Bezeichnung:

Eisen-Gießerei:

100907\* gefährliche Stoffe enthaltende Gießformen und –sande nach dem Gießen

100908 Gießformen und –sande nach dem Gießen mit Ausnahme derjenigen, die unter 100907 fallen

NE-Gießerei:

101007\* gefährliche Stoffe enthaltende Gießformen und -sande nach dem Gießen

101008 Gießformen und -sande nach dem Gießen mit Ausnahme derjenigen, die unter 101007 fallen

Am häufigsten sind die Abfallarten 100908 bzw. 101008. Gießereialtsande können aufgrund ihrer Menge von der Siedlungsabfallentsorgung ausgeschlossen werden.

#### Anfallstelle / Herkunft:

Entnahme der Gussteile nach dem Gießen, Altsandaufbereitung bzw. Regenerationsanlage

Abfallbeschreibung:

Inhaltsstoffe: zum größten Teil Sand (meist Quarzsand), der – z.T. auch thermisch belastete - anorganische (Bentonit/Ton, Zement, Wasserglas) oder organische Bindemittel (Kunstharz: Furan- und Phenolharze) enthält, besonders stark im Innern von großen Kernen. Kann Pyrolyseprodukte wie PAK, Phenole und andere KW enthalten. Außerdem Kohlenstoff, Schlichte und Kleber sowie Metall.

Konsistenz: fest (staubförmig bis stückig)

Typische Dichte: ca. 1,8 t/m<sup>3</sup>

In der Regel kein Gefahrgut und nicht wassergefährdend.

Typische Kennzahlen:

0,2 - 0,5 t Abfall pro t Fe-Guss

1 – 2 t Abfall pro t Alu-Guss

Je nach Schmelz- und Gussverfahren, Metall- und Bindemittelart, Geometrie des Gussteils und Stückzahl kann es erhebliche Abweichungen von diesen typischen Kennzahlen geben.

Lager-/Transportbehältnis:

Umleer-Behältnis, Abroll-Container, Mulde, Big Bag, Silos oder vergleichbar (ggf. staubdicht)

Vermeidung / Verminderung / PIUS:

1. Prüfen Sie, ob bei Ihren Anwendungen statt verlorener Formen nicht auch (teilweise) Dauerformen eingesetzt werden können. Beispiele: Druck-, Kokillen-, Schleuder- und Stranggießen.
2. Prüfen Sie, ob Sie auf ein Verfahren mit geringerer Altsandmenge umstellen können (z. B. Vakuum- oder Maskenformen).
3. Prüfen Sie, ob Sie auf ein Verfahren mit Bentonit statt chemisch gebundenen Formstoffen oder auf Verfahren ohne Bindemittel umstellen können, da beide Varianten eine hohe Rückführungs-/Regenerierungsrate haben.
4. Optimieren Sie die Formkastengröße (so klein wie möglich, so groß wie nötig) um möglichst wenig zu regenerierende bzw. entsorgende Altsande zu erzeugen.
5. Optimieren Sie die Bindemittelzugabe (so wenig wie möglich, so viel wie nötig).
6. Achten Sie darauf, dass belastete Altsande (gefährlicher Abfall) von den nicht belasteten Form- und Kernsanden getrennt erfasst werden, wenn sie nicht gemeinsam mit den Formsanden regeneriert werden.

Innerbetriebliche Behandlung / Kreislaufführung:

Regenerierung im Betrieb (siehe Anhang): Altsande können – meist gemeinsam mit den Kern- und Formsanden - mechanisch (nass oder trocken) und/oder thermisch im Betrieb regeneriert werden. Die Regenerierungsraten liegen i.d.R. bei 85-95 %, wodurch sich erheblich Kosten sparen lassen. Bei großen Kernen bzw. hohem Gehalt an Knollen mit nicht thermisch belasteten Bindemitteln werden besondere Anforderungen an die Regenerierung gestellt.

Externe Verwertung:

Verfahren: R 5

Beispiele: Regenerierung (extern, Verfahren wie für interne Regenerierung beschrieben), Zementindustrie, Baustoff, Erd-/Straßenbau, Bergbaumörtel, Verwertung auf Deponien, Bergversatz

Beseitigung:

Verfahren: D 1, D 5, D 12

Beispiele: SAD, HMD, Monodeponie

### **3.6 Staub aus Sandregenerierung**

Typische Bezeichnungen:

Stäube aus Gießereien, Stäube aus Gießereisandaufbereitung, Gießereistaub, Stäube (mineralisch/metallisch)

Abfallcode und Bezeichnung:

100909*	Abfälle vom Gießen von Eisen und Stahl - Filterstaub, der gefährliche Stoffe enthält
100910	Abfälle vom Gießen von Eisen und Stahl - Filterstaub mit Ausnahme desjenigen, der unter 100909 fällt
101009*	Abfälle vom Gießen von Nichteisenmetallen - Filterstaub, der gefährliche Stoffe enthält
101010	Abfälle vom Gießen von Nichteisenmetallen - Filterstaub mit Ausnahme desjenigen, der unter 101009 fällt

Am häufigsten sind die Abfallarten 100910 bzw. 101010.

Anfallstelle / Herkunft:

Gießereisandaufbereitung (thermisch oder mechanisch) in Eisen- und NE-Gießereien, Trockenentstauber

Abfallbeschreibung:

Inhaltsstoffe: Sand (meist Quarzsand), Bentonit oder kunstharzgebundene Binder, Metalle und Metalloxide (auch Blei bei Fe-Guss oder Nickel bei Edelstahl- oder NE-Guss), Kohlenstoff

Konsistenz: fest (staub- bis sandförmig)

Typische Dichte: ca. 1,25 t/m<sup>3</sup>

In der Regel kein Gefahrgut und nicht wassergefährdend.

Typische Kennzahl:

1-30% der Gussmenge je nach Regenerierung

Lager-/Transportbehältnis:

Umleer-Behältnis oder Abroll-Container, Mulde, Big Bag, IBC oder vergleichbar (ggf. staubdicht)

Vermeidung / Verminderung / PIUS:

1. Falls der Gießerei-Staub von tongebundenen Formstoffen stammt und noch aktives Bentonit enthält: wird der Staub in den Formstoffkreislauf zurückgeführt? Achten Sie darauf, dass sich kein totgebrannter Bentonit anreichert.
2. Prüfen Sie die Regenerierungsanlage bzw. regenerierten Sande regelmäßig und optimieren Sie sie so, dass möglichst viel Sand regeneriert und möglichst wenig Rückstände entstehen.

Innerbetriebliche Behandlung / Kreislaufführung:

Kreislaufführung nicht möglich, da es sich bei diesem Abfall um Rückstände aus der innerbetrieblichen Aufbereitung handelt.

Externe Verwertung:

Verfahren: R 4, R 5

Beispiele: Baustoffherstellung (Zement, Ziegel), ggf. kompaktieren (Pelletierung, Brikettierung). Bei höherem NE-Metallgehalt Aufarbeitung in NE-Metallhütten.

Beseitigung:

Verfahren: D 1, D 5, D 12

Beispiele: je nach Belastung: SAD, HMD, Monodeponie (Dep.-Kl. 1 bis 3)

### **3.7 Schlamm aus Sandregenerierung**

Typische Bezeichnungen:

Schlamm aus Gießereien, Schlamm aus Gießereisandaufbereitung, Gießereischlamm, Schlämme (mineralisch/metallisch)

Abfallcode und Bezeichnung:

- 100213\* Abfälle aus der Eisen- und Stahlindustrie - Schlämme und Filterkuchen aus der Abgasbehandlung, die gefährliche Stoffe enthalten
- 100214 Abfälle aus der Eisen- und Stahlindustrie - Schlämme und Filterkuchen aus der Abgasbehandlung mit Ausnahme derjenigen, die unter 100213 fallen
- 100325\* Abfälle aus der thermischen Aluminium-Metallurgie - Schlämme und Filterkuchen aus der Abgasbehandlung, die gefährliche Stoffe enthalten
- 100326 Abfälle aus der thermischen Aluminium-Metallurgie - Schlämme und Filterkuchen aus der Abgasbehandlung mit Ausnahme derjenigen, die unter 100325 fallen
- 100407\* Abfälle aus der thermischen Bleimetallurgie - Schlämme und Filterkuchen aus der Abgasbehandlung
- 100506\* Abfälle aus der thermischen Zinkmetallurgie - Schlämme und Filterkuchen aus der Abgasbehandlung
- 100607\* Abfälle aus der thermischen Kupfermetallurgie - Schlämme und Filterkuchen aus der Abgasbehandlung
- 100705 Abfälle aus der thermischen Silber-, Gold- und Platinmetallurgie - Schlämme und Filterkuchen aus der Abgasbehandlung
- 100817\* Abfälle aus sonstiger thermischer Nichteisenmetallurgie - Schlämme und Filterkuchen aus der Abgasbehandlung, die gefährliche Stoffe enthalten
- 100818 Abfälle aus sonstiger thermischer Nichteisenmetallurgie - Schlämme und Filterkuchen aus der Abgasbehandlung mit Ausnahme derjenigen, die unter 100817 fallen

Anfallstelle / Herkunft:

Gießereisandaufbereitung (thermisch oder mechanisch) in Eisen- und NE-Gießereien mit Nassentstauber

Abfallbeschreibung:

Inhaltsstoffe: Wasser, Sand (meist Quarzsand), thermisch belastete organische oder anorganische Binder, Metall(oxide), Kohlenstoff

Konsistenz: schlammig bis stichfest

Typische Dichte: ca. 1,25 t/m<sup>3</sup>

In der Regel kein Gefahrgut und nicht wassergefährdend. Kann aber in Einzelfällen PAK oder Phenole beinhalten.

Typische Kennzahl:

Abfallart selten, falls vorhanden 1-20 % der Gussmenge

Lager-/Transportbehältnis:

Umleer-Behältnis oder Abroll-Container, Mulde, Big Bag oder vergleichbar

Vermeidung / Verminderung / PIUS:

1. Prüfen Sie, ob eine Umstellung auf Trockenentstaubung möglich und ökonomisch sinnvoll ist. Abfallmenge und Entsorgungskosten werden reduziert, ebenso ggf. der Aufwand für eine Trocknung.

2. Falls der Gießerei-Schlamm von tongebundenen Formstoffen stammt und noch aktives Bentonit enthält: prüfen Sie, ob Schlamm nach Trocknung in den Formstoffkreislauf zurückgeführt werden kann. Achten Sie darauf, dass sich kein totgebrannter Bentonit anreichert.

3. Prüfen Sie die Regenerierungsanlage bzw. regenerierten Sande regelmäßig und optimieren Sie sie so, dass möglichst viel Sand regeneriert und möglichst wenig Schlamm entsteht.

Innerbetriebliche Behandlung / Kreislaufführung:

Nicht möglich, da es sich bei diesem Abfall um Rückstände aus der innerbetrieblichen Aufbereitung handelt.

Externe Verwertung:

Verfahren: R 5

Beispiele: Baustoffherstellung (Zement, Ziegel); je nach Wassergehalt vorab trocknen

Beseitigung:

Verfahren: D 1, ggf. D 9

Beispiele: je nach Belastung: SAD, HMD, Monodeponie (Dep.-Kl. 1 bis 3); je nach Wassergehalt vorab trocknen

### **3.8 Putzereisand**

Typische Bezeichnungen:

Putzereisandrückstände, Strahlsandrückstände aus Gießerei

Abfallcode und Bezeichnung:

Eisen-Gießerei:

100907\* gefährliche Stoffe enthaltende Gießformen und –sande nach dem Gießen

100908 Gießformen und –sande nach dem Gießen mit Ausnahme derjenigen, die unter 100907 fallen

**NE-Gießerei:**

- 101007\* gefährliche Stoffe enthaltende Gießformen und -sande nach dem Gießen  
101008 Gießformen und -sande nach dem Gießen mit Ausnahme derjenigen, die unter 101007 fallen

Putzereisande können meist gemeinsam mit den Gießereisanden entsorgt werden. Strahlsande zur Aufbereitung müssen in jedem Fall getrennt erfasst werden.

Anfallstelle / Herkunft:

Mechanischen Nachbehandlung der Oberfläche der Gussteile durch Putzen oder Sandstrahlen.

Abfallbeschreibung:

Inhaltsstoffe: Überwiegend Sand, Metall (Abrieb von den Gussteilen), thermisch belastete anorganische bzw. organische Bindemittel (Bentonit, Wasserglas, Kunstharze etc.), Kohlenstoff (Koks), bei kunstharzgebundenen Gießereisanden auch Pyrolyseprodukte, insbesondere PAK, Phenole und andere Kohlenwasserstoffe möglich

Konsistenz: fest (staub- bis sandförmig)

Typische Dichte: ca. 1,25 t/m<sup>3</sup>

In der Regel kein Gefahrgut und nicht wassergefährdend. Kann mit PAK oder Phenolen belastet sein

Typische Kennzahl:

1 - 10 kg Abfall pro t Guss

Lager-/Transportbehältnis:

Container, Mulde oder in loser Schüttung auf Fahrzeugen (abgedeckt)

Vermeidung / Verminderung / PIUS:

Sorgen Sie dafür und kontrollieren Sie regelmäßig, dass die Gieß-Formen so hergestellt werden, dass möglichst wenig nachgearbeitet werden muss und möglichst wenig Putzereisand anfällt.

Wählen Sie möglichst abriebfeste und zur Anwendung passende Strahlmittel aus.

Innerbetriebliche Behandlung / Kreislaufführung:

Prüfen Sie den Einsatz von Anlagen zur Strahlmittelrückgewinnung (Kreislaufführung, Aufbereitung) bzw. ob sich die Strahlmittel aus dem Putzereisand in der Altsandregenerierungsanlage aufbereiten lassen (getrennte Fahrweise).

Externe Verwertung:

Verfahren: R 5

Beispiele: Ggf. Regenerierung des Strahlsands oder eingeschränkte Verwertung im Erd- und Straßenbau, Herstellung von Bergbaumörtel

Beseitigung:

Verfahren: D 1, D 5, D 12

Beispiele: HMD, ggf. SAD



### **3.9 Weitere Abfälle**

Des Weiteren entstehen in Gießereien noch eine ganze Reihe an weiteren gefährlichen Abfällen, die aber nicht direkt aus dem Gießerei-Prozess stammen. Beispiele sind

- Nebenprozesse: Kompressorkondensate aus der Druckluftherzeugung oder Hydrauliköle
- Folgeprozesse: Kühlschmierstoff-Emulsionen und Schleifschlämme aus der spanenden Metallbearbeitung und Lackabfälle aus der Lackierung
- Haustechnik: Leuchtstoffröhren, Batterien und Rückstände aus der Wärmeerzeugung / Heizanlagen.

## **4 Weiterführende Informationen**

Viele PIUS-Infoschriften zum Gießerei-Prozess finden Sie bei [www.pius-info.de](http://www.pius-info.de): dort unter <Suche> - <Stichwort-Suche> in der <Profilliste> den Begriff „Gießerei“ auswählen. Auch auf meiner Homepage gibt es noch viele weitere Infos zum betrieblichen Umweltschutz allgemein: [www.denz-umweltberatung.de/download-infoschriften/](http://www.denz-umweltberatung.de/download-infoschriften/)

## Anhang

### Interne Gießereisand-Regenerierung:

Erläuterungen zu Kap. 3.4 und 3.5 „Innerbetriebliche Behandlung / Kreislaufführung“

Nass-, Trocken- oder thermische Gießereisand-Regenerierungs-Anlagen zur innerbetrieblichen Aufbereitung der Altsande bestehen aus folgenden Verfahrensschritten:

- Metalle entfernen (Magnet-, Wirbelstromabscheidung), i.d.R. Wiedereinsatz
- ggf. Knollen zerkleinern (Mühlen, Brecher)
- Fremdkörper und Überkorn abscheiden (Siebung)
- Entfernung des Bindemittels (je nach Bindemittel durch Auswaschen, mechanisch durch Entstauben oder thermisch durch Verbrennen, häufig in Kombination). Hierbei entstehen die Abfälle Schlamm bzw. Staub aus der Sandregenerierung.

Die Auswahl des Regenerierungs-Verfahrens hängt besonders von Zusammensetzung (Bindemittel) und Altsand-Menge ab.

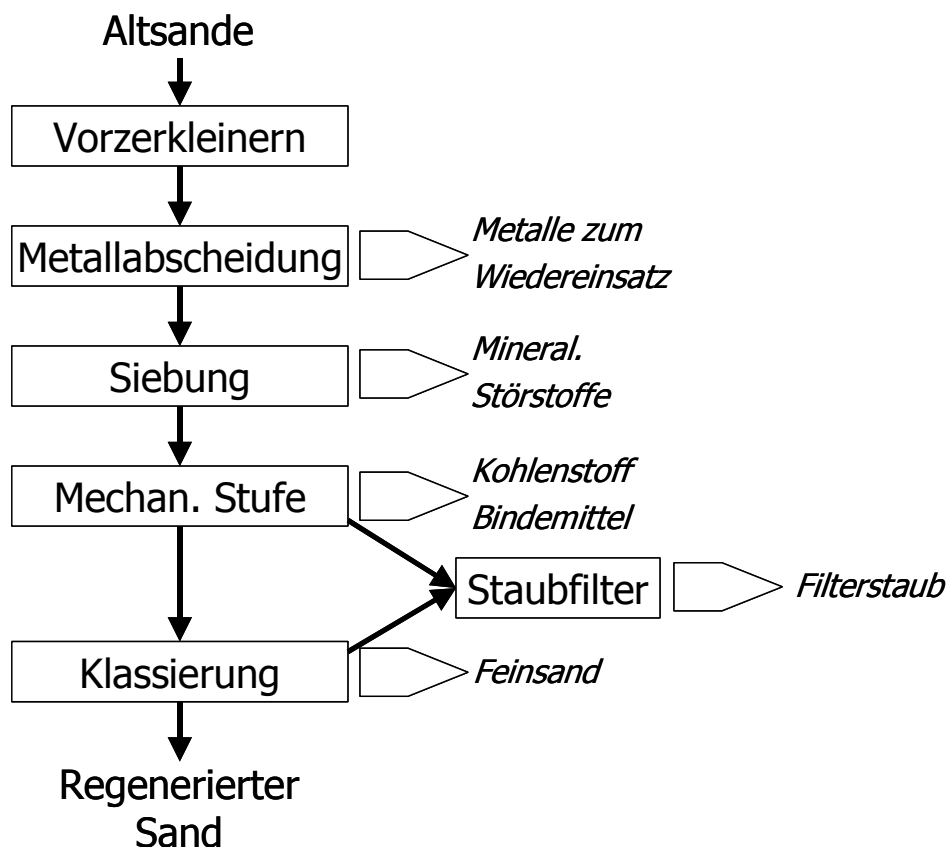


Abb.: Bsp. einer mechanischen Altsand-Regenerierungsanlage

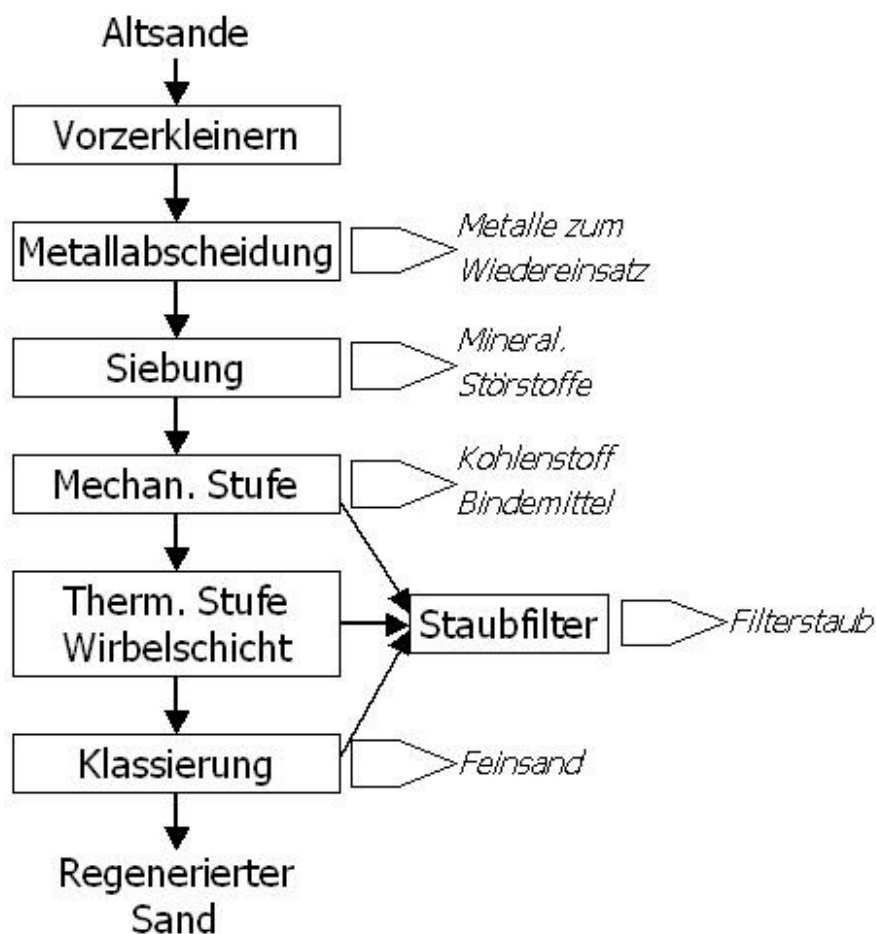


Abb.: Bsp. einer thermischen Altsand-Regenerierungsanlage

Für Bentonit-haltige Altsande sind besonders mechanische, für organisch gebundene Altsande thermische Verfahren geeignet. Es können Regenerierungsraten von 90 bis 98 % erreicht werden. Problematisch ist die Regenerierung Wasserglas- oder Methylformiat-haltiger Altsande.

Für die meisten Gießereisand-Systeme lohnen sich Altsand-Regenerierungs-Anlagen ab Durchsätzen von - je nach Formsandsystem - 0,5 bzw. 1,5 t/h. Ihre laufenden Kosten für Abschreibung, Wartung, Personal und Betrieb müssen günstiger sein als die Kosten für externe Verwertung, die für die einfache Verwertung als Baustoff bei 20 –80 € bei der externen Altsand-Regenerierung liegen können (zzgl. Logistikkosten). Berücksichtigen Sie dabei, dass Sie bei der internen und externen Regenerierung die entsprechenden Kosten für den Einkauf von Neusanden einsparen können.

Erfassen Sie die Altsande vollständig, auch aus der Putzerei. Prüfen Sie regelmäßig die Qualität der regenerierten Altsande. Optimieren Sie die Regenerierungsanlage so, dass möglichst viel Sand regeneriert und möglichst wenig Rückstände entstehen (Staub, Schlamm, Altsande).

Bei der Verwendung verschiedener Bindemittel-Systeme ist zu beachten, dass manche Systeme nach Regenerierung miteinander unverträglich sind, z. B. dürfen Wasserglassande nicht mit Kaltharz- oder Hot-Box-Sanden vermischt werden. Die Regenerierung muss ggf. streng getrennt bzw. chargenweise erfolgen. Gleiches gilt für externe Regenerierungsanlagen.