

Vom Abfall zum Formstoff Optimierung der Kreislaufführung für organisch gebundene Kaltharzsande

- Ist Altsand bedenklicher Sondermüll oder nutzbarer Rohstoff?
- Gibt es Wege, Altsand zu regenerieren und mit wieviel Abfall ist zu rechnen?
- Gibt es ein schonendes Regenerierverfahren, das die Formstoffeigenschaften kaum verändert?
- Kann dieses Verfahren durch moderaten Energieaufwand und gute Ergebnisse, zur lohnenden Investition für Gießereibetriebe in Deutschland werden?

Diese Leitfragen standen über der Fachtagung Altsand in Hannover. Mit unserem Beitrag während des Formstoffforums in Aachen, möchten wir einige dieser Fragen beantworten und darüber hinaus über Erfahrungen berichten, die wir seit Anfang der 90er Jahre mit der thermischen Regenerierung von kaltharzgebundenen Altsanden machen konnten.

FAT ist ein mittelständisches, eigentümergeführtes Unternehmen mit Sitz in Niederfischbach und beschäftigt weltweit etwa 100 Mitarbeiter. Zum Portfolio gehören die komplette mechanische Regenerierung von organischen kaltharzgebundenen Sanden und die pneumatische oder mechanische Förderung von Schüttgütern. Als Komplettanbieter für Gießereien im Kaltharzbereich separiert FAT Chromerzsande und bietet neben Durchlaufmischern in verschiedensten Ausführungen und Größen auch vollständige Lösungen für Kaltharz- Formanlagen.



Bild 1: Beispielhafter Formstoffkreislauf

Seit 1989 liefert FAT auch Anlagen zur thermischen Regenerierung von Altsanden. Die Nachfrage nach diesen Regenerieranlagen ist in den letzten Jahren stark angestiegen. Die Diskussionen um die Einführung der Mantelverordnung und ihrer Auswirkungen, wie beispielsweise die Verschiebung der Stoffströme, wurden seit 2015 weiter intensiviert. Dazu tragen nicht zuletzt die vielfältigen Aktivitäten des BDG unter anderem, im Arbeitskreis Altsand bei.

Das Interesse unserer Kunden an thermischen Regenerieranlagen hat deutlich zugenommen. Die Zahl der Neukunden im Bereich dieser Anlagen, hat sich mittlerweile versechsfacht. Zurzeit laufen die Vorbereitungen für die Inbetriebnahme einer weiteren Anlage in einer süddeutschen Eisengießerei.

„Die Ersatzbaustoffverordnung – von der Lösung zum Problem“

So beschreibt der BDG die derzeitige Entsorgungssituation im Zusammenhang mit der Mantelverordnung. Den Kern dieser mehrteiligen Mantelverordnung bildet die Einführung der Ersatzbaustoffverordnung, die unter anderem auch eine Neufassung der Deponie- und Gewerbe-Abfallverordnung vorsieht. Neue Anforderungen für zulässige Einbauweisen, vorgegebene Analyseverfahren und die daraus resultierenden niedrigeren Grenzwerte, lassen eine bisherige Verwendung des Altsandes als Ersatzbaustoff, oder Verfüllmaterial nicht mehr zu. In der Folge werden Deponien mit riesigen Mengen nun nicht mehr verwertbaren Restsanden geradezu „überschwemmt“. Deren ohnehin begrenzten Kapazitäten sinken stetig, während die Entsorgungskosten weiter steigen. Es droht der oft beschriebene Entsorgungsnotstand. FAT möchte dabei helfen, die Problematik abzufedern und mit der thermischen Regenerieranlage einen Lösungsansatz vorstellen.

Die thermische Regenerieranlage von FAT:

Vom Abfall zum hochwertigen Formstoff in Neusandqualität.

Formstoff soll nach der mechanischen Regenerierung bei möglichst gleichbleibender Qualität im Kreislauf geführt werden. Dazu ist es teilweise notwendig, einen Teil des Sandes auszuschleusen, hochpreisig zu entsorgen und die entstandene „Lücke“ mit ebenfalls teurem Neusand anzureichern.

Wird die betriebsinterne Kreislaufführung des Sandes um das Element der thermischen Regenerieranlage ergänzt, kann „eigener Neusand“ erzeugt und die Entsorgungskosten für Altsand dadurch um ~95% gesenkt werden. Die thermische Regenerieranlage lässt sich durch ihre besonders kompakte und modulare Bauweise in jedes Anlagenkonzept integrieren und ist für den Dauerbetrieb ohne zusätzliches Bedienpersonal ausgelegt. In den letzten Jahren wurden Konzepte

für Altsande auf Basis organischer Bindemittel, wie z.B. Furan, Cold-Box, Pep-Set, Croning, oder Alpha- Set realisiert.



Bild 2: FAT- Thermische Regenerieranlage

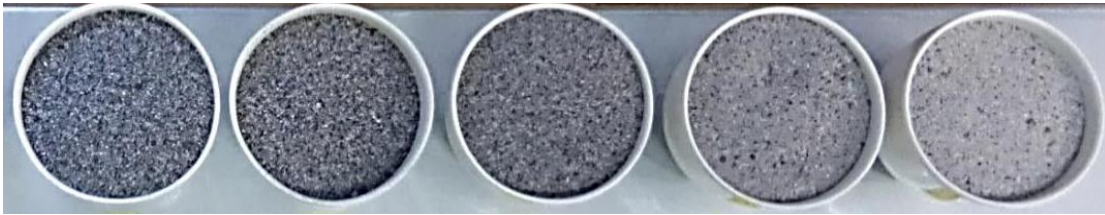
Das System der Luftaufgabe ist hier von entscheidender Bedeutung für die Qualität des Sandes. Umfangreiche und aufwendige Testreihen ergaben, dass eine gleichmäßige und kontinuierliche Durchströmung des Sandbetts die besten Resultate erzielt. Das FAT- Porenbrennersystem sorgt bei geringer Sandschichthöhe für die optimale Durchströmung des Sandes auf dem sogenannten „Fluidboden“ in der Brennkammer. Während der Verweilzeit im Ofen ist jedes einzelne Sandkorn permanent mit der Flamme in Berührung und wird dadurch optimal behandelt.

In einer nachgeschalteten Einheit wird der heiße Sand gekühlt und gleichzeitig entstaubt. Die Wärmeenergie des heißen Sandes wird beim Kühlen teilweise zurückgewonnen und dem Prozess danach wieder zugeführt. Dadurch wird der Gasverbrauch reduziert.

Die Prozessluft wird über ein Filtersystem abgesaugt. Nach der thermischen Behandlung hat der Formstoff nicht nur optische Veränderungen erfahren.

Die organischen Binderhüllen sind nahezu vollständig abgebrannt und der Reststaubgehalt im Sand beträgt nach Verlassen der Anlage < 0,1%. Das thermische Regenerat erfüllt die Anforderungen, die heute an guten Neusand gestellt werden.

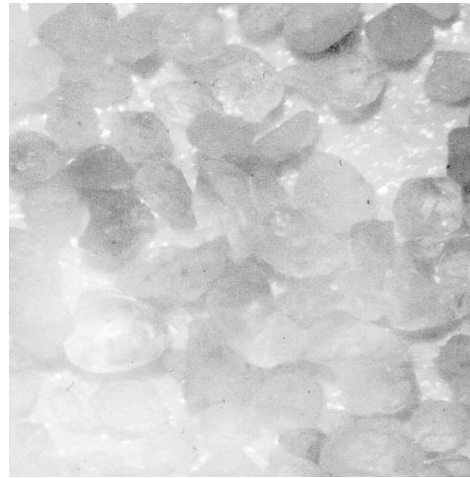
Hinzu kommt die Veränderung der einzelnen Körner nach der thermischen Behandlung. Oberhalb einer Temperatur von 573°C, sorgt der Quarzsprung für eine Volumenänderung. Dabei platzen nicht nur Reste von Bindemitteln, sondern auch Ecken und Kanten vom Korn ab. Dadurch hat thermisch regeneriertes Quarzkorn eine geringere spezifische Oberfläche als Neusand.



*Bild 3:
Nach Optimierung von Temperatur, Verweilzeit etc.: thermisch regenerierter Quarzsand.*



*Bild 4: Altsand vor der
thermischen Regenerierung*



*Bild 4.1: Thermisches Regenerat
in Neusandqualität*



*Bild 5: Gussteiloberfläche aus einer Form
mit einem Anlegesand aus
50% Neusand und 50% mechanischem
Regenerat*



*Bild 5.1: Gussteiloberfläche aus einer
Form mit einem Anlegesand aus 100%
thermischem Regenerat*

Die Qualität thermisch regenerierter Sande übertrifft die vieler Neusande.

Die betriebsinterne Kreislaufführung von Sand, wird bei Einsatz der thermischen Regenerieranlage zum gewinnbringenden Prozess. Die thermische Regenerieranlage führt zu effektiver Abfallreduzierung und darf deshalb durchaus als Umweltschutzmaßnahme betrachtet werden. Gerade vor dem Hintergrund ökonomischer Betrachtung wird diese Lösung für Betreiber immer interessanter.

Geht man beispielsweise von 3000t zu deponierendem Sand pro Jahr, 45€/t Entsorgungskosten und 30€/t Neusand aus, liegt die Amortisationszeit bei 2,5Jahren.

In diese Rechnung sind evtl. Optimierungen bzw. Reduzierungen im Bereich der Bindemittelmengen und der Gussteilnachbehandlung nicht eingeflossen.

Zu Testzwecken hat FAT eine thermische Regenerieranlage mit einer Leistung von 0,5 t/h im Werk in Niederfischbach installiert. Hier können Kaltharzsande vom Kunden angeliefert und thermisch regeneriert werden. Während weiterer interner Untersuchungen oder Probeabgüssen beim Kunden, kann geprüft werden, ob das thermische Regenerat den Anforderungen seiner Prozesse genügt.



Bild 6: Testanlage im FAT Werk in Niederfischbach

Ein Ausblick auf zukünftige Einsatzmöglichkeiten

Neben der Verwertung von Altsanden rückt die Entsorgung von Filterstäuben in vielen Unternehmen ebenfalls in den Fokus. Die Gründe entsprechen denen der Altsandentsorgung.

Die thermische Regenerieranlage ist auch hier ein Lösungsansatz. Filterstaub aus Kaltharzanlagen kann als Energieträger für die Verbrennung im Ofen genutzt werden. Um das Verhalten des Staubes im laufenden Betrieb der Regenerieranlage zu analysieren, wurde die FAT- Testanlage entsprechend erweitert.

Dem Altsand in der Brennkammer wurde eine definierte Menge Staub zugegeben und der Verbrennungsprozess in Gang gesetzt. Die Resultate sind vielversprechend:

- Glühverlustreduzierung des Staubes um ~50%.
- Abnehmender Gasverbrauch durch die Energie der Restbindemittel des Staubes.
- Um bis zu 50% reduzierte „Staubmenge“, da der Feinsandanteil im Stoffstrom des thermisch regenerierten Sandes verbleibt.

Die thermische Regenerieranlage ist ein wirtschaftlich und zuverlässig arbeitendes Konzept zur Abfallvermeidung bei gleichzeitiger Formstofferzeugung und damit auch ein Beitrag zum Ressourcen- und Umweltschutz.

Nachstehend einige Vorteile im Überblick:

1. Abfallsand wird zu Formstoff mit quasi Neusandqualität.
2. Lösungskonzept für die Entsorgung von Staub
3. Einsparung bei Beschaffung und Entsorgung von bis zu 95%.
4. Einfache Integration in vorhandene Anlagenkonzepte
5. Beitrag zum Ressourcen- und Umweltschutz
6. Kurze Amortisationszeiträume
7. Dauerbetrieb, ohne zusätzliches Bedienpersonal