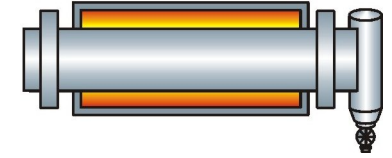




DGEngineering

DGEngineering – The Rotary Kiln Engineers
Burgau Müll-Pyrolyse-Anlage



Müllpyrolyse Anlage Burgau

Anlagenkapazität 35.000 jato

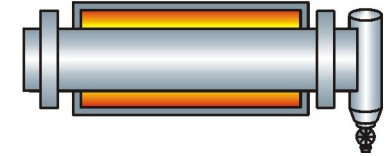




DGEngineering

DGEngineering – The Rotary Kiln Engineers

Burgau Müll-Pyrolyse-Anlage



Müllpyrolyseanlage Burgau

Die Müllpyrolyseanlage Burgau wurde 1985 errichtet. Seitdem behandelt die Anlage den gesamten im Landkreis Günzburg (ca.100.000 Einw.) anfallenden Restmüll aus Haushaltungen, den hausmüllähnlichen Gewerbemüll, den Sperrmüll sowie größere Mengen Klärschlamm.

Bei der Müllpyrolyseanlage Burgau handelte es sich bis 2001 um die weltweit einzige großtechnische Pyrolyseanlage für Hausmüll, die im Dauerbetrieb die Entsorgungsfunktion für den gesamten Restabfall einer Region sicherstellt.

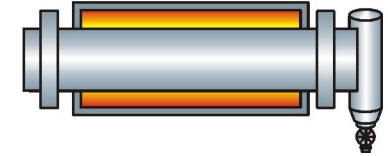
Nach über 20 Jahren Betriebserfahrung mit dieser großtechnischen Anlage kann von einem ausgereiften und bewährten Verfahren und einer sicheren Betriebsweise mit hoher Verfügbarkeit ausgegangen werden.

Zum Zeitpunkt ihrer Errichtung wurde die Anlage bzgl. der Emissionen nach der TA-Luft genehmigt. Mit Inkrafttreten der 17. Bundesimmissionsschutzverordnung erfolgte die Nachrüstung der Anlage zur Einhaltung der verschärften Schadstoffgrenzwerte im Rauchgas.

Aufgrund der besonderen Verfahrensmerkmale der Pyrolyse konnte der verfahrenstechnische Aufwand zur Nachrüstung der Rauchgasreinigung außerordentlich gering und damit kostengünstig gehalten werden. Die seit der Installation der Zusatzausstattung gewonnenen Erfahrungen zeigen, daß die sichere Einhaltung der Grenzwerte gegeben ist und diese teilweise deutlich unterschritten werden.

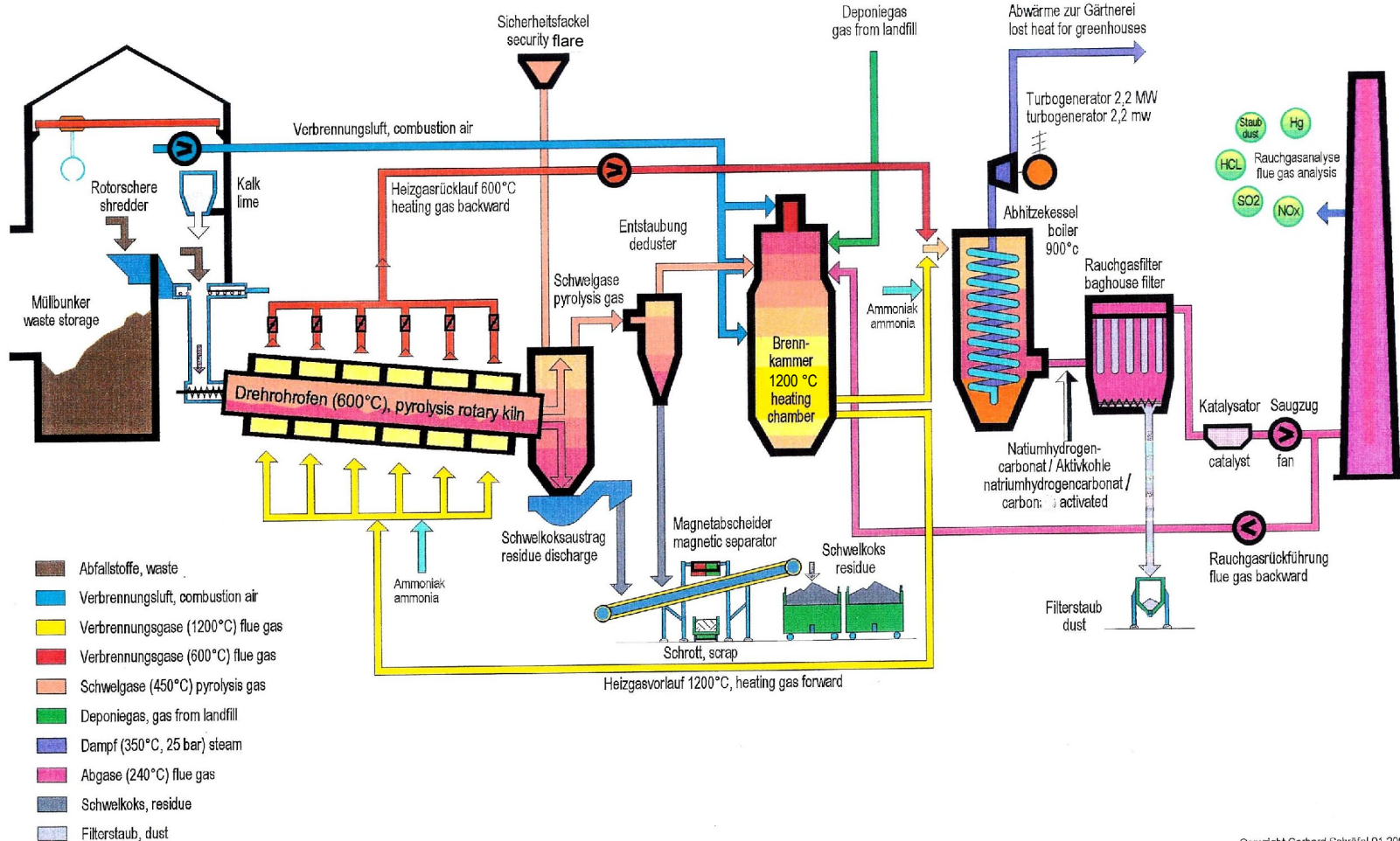
Die MPA Burgau ist noch heute ein kommunaler Betrieb und zählt zu den preiswertesten Entsorgungsanlagen für kommunale Abfälle.

Die folgende Abbildung zeigt den schematischen Aufbau der Pyrolyseanlage Burgau.



Prinzipschaltbild

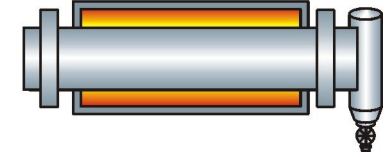
**Müllpyrolyseanlage Burgau (MPA)
 Waste Pyrolysis Plant Burgau**





DGEngineering

DGEngineering – The Rotary Kiln Engineers
Burgau Müll-Pyrolyse-Anlage



Verfahrensbeschreibung

Vorbehandlung der Abfallstoffe

In der Müllpyrolyseanlage Burgau werden in zwei Drehöfen mit je 3 t/h Durchsatz Haus-, Gewerbe-, Sperrmüll und Klärschlamm verarbeitet. Diese Abfälle werden im Verhältnis von etwa 20.000 jato Hausmüll, 3.000 jato Gewerbemüll, 4.000 jato Sperrmüll und 5.000 jato Klärschlamm angeliefert und thermisch behandelt.

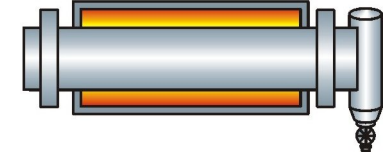
Der Haus-, Gewerbe- und Sperrmüll (nach Vorzerkleinerung) wird von den Anlieferfahrzeugen in den Grobmüllbunker abgekippt. Im Bunker wird dieses Gemisch von einem Kran aufgenommen und in einer Rotorschere auf eine Kantenlänge von max. 30 cm zerkleinert. Das zerkleinerte Material fällt über Schurren direkt in den Feinmüllbunker.

Der zu behandelnde Klärschlamm wird direkt in den Feinmüllbunker abgekippt. Mit Hilfe des Kranes wird der Klärschlamm mit dem restlichen Abfallmenge vermischt.



DGEngineering

DGEngineering – The Rotary Kiln Engineers
Burgau Müll-Pyrolyse-Anlage



Verfahrensbeschreibung

Zuführung der Abfallstoffe

Vom Feinmüllbunker aus werden über den Kran die Aufgabetrichter der Eintragsvorrichtungen beider Drehrohröfen beschickt. Vom Aufgabetrichter wird der Abfall über ein drehzahlgeregeltes Plattenband und einen anschließenden Gurtförderer dem Beschickungsschacht zugeführt. Der Beschickungsschacht besteht aus einem gasdichten Absperrschieber und einer Schurre.

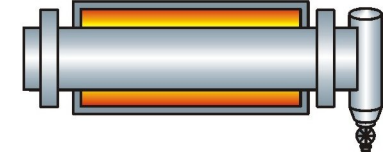
Sobald das Füllstandsmaximum der Aufgabeschleuse erreicht ist (die Anzeige erfolgt über eine radioaktive Füllstandsüberwachung), werden der Gurtförderer und das Plattenband abgestellt und der gasdichte Schieber über dem Befüllungsschacht wird zugefahren. Danach öffnet sich der untere Absperrschieber und der Abfall wird über eine Stopfschnecke in den Pyrolyseofen gefördert. Sobald die Aufgabeschleuse geleert ist, fährt der untere Schieber wieder zu, der obere öffnet sich und der Befüllvorgang beginnt von neuem.

Bei jedem Befüllvorgang werden zusätzlich zum Abfallgemisch rund 15-20 kg gebrannter Kalk dem Drehrohr zugeführt.



DGEngineering

DGEngineering – The Rotary Kiln Engineers
Burgau Müll-Pyrolyse-Anlage



Verfahrensbeschreibung

Entgasung der Abfallstoffe

Die Entgasung der Abfallstoffe erfolgt in zwei indirekt beheizten Drehrohröfen. Die Öfen weisen eine beheizte Länge von 20 m auf und haben einen Durchmesser von 2,20 m. Sie werden im schwachen Unterdruck bei etwa 100 Pascal (10 mm WS) betrieben, so daß ein Austritt von Pyrolysegas in die Atmosphäre nicht möglich ist.

Für die Beheizung der Drehrohröfen steht 1.200 °C heißes Rauchgas aus der Pyrolysegasverbrennung zur Verfügung. Das Rauchgas wird in einer feststehenden Heizmuffel um die Drehrohre herumgeleitet und hat sich beim Austritt aus der Heizmuffel auf ca. 600 - 650 °C abgekühlt. Die Abdichtung der stehenden Heizmuffel gegen die sich drehende Trommel erfolgt über Gleitringdichtungen, die sich im Laufe der langen Betriebsdauer bestens bewährt haben.

Das heiße Rauchgas heizt den Drehrohrzylinder auf eine Temperatur von ca. 650 °C auf. Das erste Drittel des Drehrohrofens dient als eine Art Trocknungszone. Erst anschließend steigt die Temperatur des Abfallmaterials bis auf eine Endtemperatur von ca. 500 °C. Dabei kommt es zu Entgasungs- und Zersetzungsprozesse des organischen Materials, wobei sich ein Pyrolysegas und ein fester Rückstand, der Pyrolysekoks, bilden.



DGEngineering

DGEngineering – The Rotary Kiln Engineers
Burgau Müll-Pyrolyse-Anlage



In der vorderen Drehrohrzone sorgen schmale, gegeneinander versetzt eingebaute Leisten für eine weitgehende Kontaktmöglichkeit zwischen Abfallgut und Drehrohrwand, ohne dabei den Staubaustrag durch eine zu starke Gutumwälzung im Drehrohr zu erhöhen.

Durch eine am Drehrohrende eingebaute Stauscheibe wird ein Füllungsgrad der Abfallmaterialien im Drehofen von ca. 15 % erreicht. Eine vor dieser Stauscheibe eingebaute Vorrichtung sorgt für den Austrag von Schwerteilen im Pyrolyserückstand.

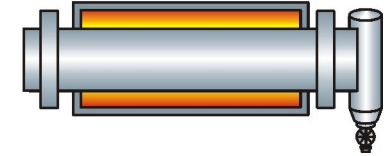
Die Umfangsgeschwindigkeit des Drehrohres und damit die Verweilzeit des Abfallgutes im Drehrohrofen ist regelbar. Üblicherweise ist eine Verweilzeit von 1 Stunde für die vollständige Verschwelung der Abfallstoffe und die Herstellung eines inerten, organisch freien Rückstandes ausreichend.

Etwa die Hälfte der bei der thermischen Behandlung freigesetzten gasförmigen Schadstoffe wie Chlorwasserstoff, Fluorwasserstoff sowie schwefelhaltige Verbindungen reagieren bereits im Drehofen mit dem bei der Abfallaufgabe zugesetzten Kalk. Da die Hauptmenge des Kalks mit dem festen Pyrolyserückstand ausgetragen wird, wird auf diese Weise ein Teil der Schadstoffe in den Pyrolyserückstand eingebunden. Der Reinigungsaufwand für das nach der Pyrolysegasverbrennung entstehende Rauchgas kann dadurch deutlich minimiert werden.



DGEngineering

DGEngineering – The Rotary Kiln Engineers
Burgau Müll-Pyrolyse-Anlage



Verfahrensbeschreibung

Austrag der festen Pyrolyserückstände

Nach Durchlaufen des Drehrohres werden die bei der Entgasung der Abfallstoffe resultierenden festen Rückstände über einen Naßentschlacker ausgetragen. Der Wasserstand in diesem Entschlacker verhindert den Eintritt von Luft in den Drehrohrofen und gleichzeitig den Austritt von Pyrolysegas in die Atmosphäre. In den Naßentschlackern wird der Pyrolysekoks auf etwa 40 - 50 °C abgekühlt. Die aus dem Naßentschlacker ausgetragenen Pyrolyserückstände haben einen Feuchtegehalt von ca. 30 - 40 % und werden über ein gemeinsames Förderband für beide Drehrohrofen zu den Rückstandscontainern gefördert.

Unmittelbar vor den Containern wird mittels eines Überbandmagneten der eisenhaltige Grobanteil aus dem Schwelkoks abgetrennt, in separate Container abgeworfen und einer Verwertung zugeführt. Der abgetrennte Fe-Anteil liegt zwischen 5 und 10 %.

Die mit Schwelkoks beladenen Container werden der Landkreis eigenen, der Pyrolyseanlage unmittelbar benachbarten, Schwelkoksdeponie zugeführt.



DGEngineering

DGEngineering – The Rotary Kiln Engineers
Burgau Müll-Pyrolyse-Anlage



Verfahrensbeschreibung

Pyrolysegasreinigung

Das bei der Entgasung der Abfallstoffe gebildete Pyrolysegas wird über das Austragsgehäuse des Drehrohres abgezogen und einem Heißgaszyklon zugeleitet. Dort erfolgt die Entstaubung des Pyrolysegases. Der Wirkungsgrad der Zyclone liegt bei etwa 70 %.

Der über Doppelpendelklappen ausgetragene, etwa 450 °C heiße Zyklonstaub wird über Kühlschnecken abgekühlt und dem Schwelkoks zugeführt.

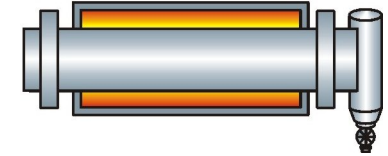
Die Zyclone werden im 4-Stunden-Takt vom anbackenden Feinstaub gereinigt.

Um Kondensation von Pyrolysegasbestandteilen zu vermeiden, werden sämtliche pyrolysegasführenden Teile, einschließlich der Zyclone, elektrisch beheizt.



DGEngineering

DGEngineering – The Rotary Kiln Engineers
Burgau Müll-Pyrolyse-Anlage



Verfahrensbeschreibung

Verbrennung des Pyrolysegases und Energienutzung

Das vorentstaubte Pyrolysegas aus beiden Drehrohröfen wird der gemeinsamen Brennkammer zugeleitet und dort bei ca. 5 - 8 Vol.-% Sauerstoffüberschuß und einer Temperatur von ca. 1.200 °C verbrannt.

Infolge der durch die Pyrolyse des Abfallgemisches im Drehofen erreichten Vergleichmäßigung des „Brennstoffes“ Pyrolysegas und durch die im Vergleich zu konventionellen Rostanlagen extrem hohe Brennkammertemperatur > 1200°C, liegen optimale Ausbrandbedingungen vor, so dass sich für Kohlenmonoxid, Dioxine und Furane sowie Kohlenwasserstoffverbindungen außerordentlich niedrige Werte ergeben.

Sekundärmaßnahmen zur Minderung der Dioxin- und Furanemission sind nicht erforderlich.

Ein Teilstrom des heißen Rauchgases wird zur Drehrohrbeheizung rückgeführt. Der Hauptstrom des Rauchgases sowie die auf 600 - 650 °C abgekühlte Heizgas-Rückführungsmenge werden gemischt einem Abhitzeessel zugeleitet. In diesem Kessel wird aus der fühlbaren Wärme der Rauchgase Dampf von 25 bar und 350 °C erzeugt, der zur Stromerzeugung einem Turbogenerator zugeführt wird.



DGEngineering

DGEngineering – The Rotary Kiln Engineers
Burgau Müll-Pyrolyse-Anlage



Verfahrensbeschreibung

Rauchgasreinigung

Die Rauchgase werden über eine SNCR - Maßnahme entstickt. Dazu wird bei der Rauchgaszuführung zur Drehrohrbeheizung über wassergekühlte Lanzen eine harnstoffhaltige Lösung eingedüst. Harnstoff zersetzt sich bei diesen Temperaturen zu Ammoniak, das sich wiederum mit dem NOX im Rauchgas so weit zu molekularen Stickstoff und Wasser umsetzt, daß die vorgegebenen Grenzwerte deutlich unterschritten werden.

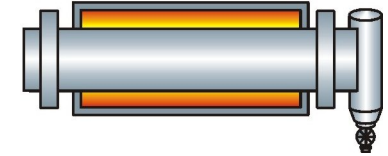
Als Primärmaßnahme zur Entstickung werden vorab etwa 5.000 m³ gereinigtes Rauchgas über ein Gebläse der Brennkammer zugeführt. Damit wird im Rauchgas ein niedrigerer Sauerstoffwert erreicht und somit den NOX - Wert im Rauchgas von vorne herein reduziert.

Das auf ca. 200 °C abgekühlte Rauchgas wird in einem Gewebefilter entstaubt. Gleichzeitig wird durch Zugabe eines Gemisches von Natriumbicarbonat und Aktivkohle vor dem Gewebefilter für die restliche Einbindung der gasförmigen Schadstoffe und von Quecksilber gesorgt



DGEngineering

DGEngineering – The Rotary Kiln Engineers
Burgau Müll-Pyrolyse-Anlage



Durch die bereits im Drehrohr infolge der Kalkzugabe durchgeführte Teileinbindung der gasförmigen Schadstoffe liegen die Rohgaswerte im Rauchgas deutlich unter denen konventioneller Verbrennungsanlagen. Aufgrund der größeren basischen Reaktivität von Natriumbicarbonat im Vergleich zu anderen Reagenzien reicht eine relativ geringe Menge aus, um die geforderten Grenzwerte deutlich zu unterschreiten

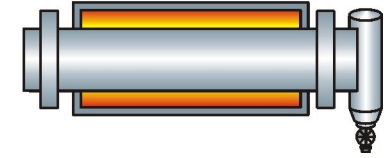
Die Reinigung der Filterschläuche des Gewebefilters erfolgt durch Druckluftstöße, die über eine Differenzdruckmessung ausgelöst werden. Der abgereinigte Filterstaub wird einem Silo zugeführt und nach Konditionierung auf einer speziell dafür vorgesehenen Deponie abgelagert.

Das gereinigte Rauchgas wird über einen Saugzug dem Kamin zugeleitet. Der Saugzug regelt, angesteuert über die Druckmessung im Pyrolysedrehrohr, das Druckprofil der Anlage.

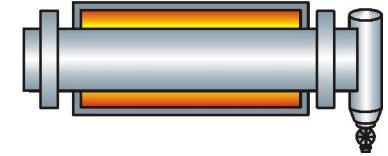


DGEngineering

DGEngineering – The Rotary Kiln Engineers
Burgau Müll-Pyrolyse-Anlage



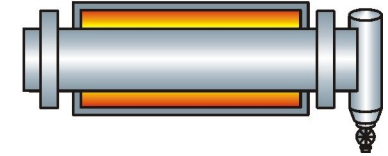
Müllpyrolyseanlage (MPA) Burgau mit Deponie für feste Rückstände



Kenndaten der MPA Burgau

Abfall

Einzugsgebiet für Abfall	Landkreis Günzburg, 762 m ²
Anzahl der Einwohner	120.000
Abfallmenge	35.000 t/a
Abfallarten	Restmüll aus Haushalten Hausmüllähnlicher Gewerbemüll Sperrmüll Klärschlamm
Heizwert des Abfalls	durchschnittlich 9.000 kJ/kg maximal 11.000 kJ/kg minimal 6.000 kJ/kg
Abfallzusammensetzung (durchschnittlich)	Feuchte 25 % Anorganischer Anteil 30 % Organischer Anteil 45 %



Kenndaten der MPA Burgau

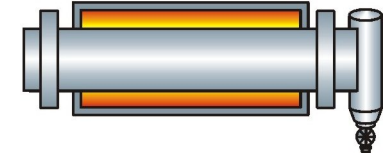
Drehrohr, Brennkammer, Stromerzeugung

Anzahl der Drehrohre	2
Drehrohrabmessungen	
- Innendurchmesser	2,2 m
- Beheizte Länge	21 m
Rauchgastemperatur in Brennkammer	1.200 °C
Rauchgastemperatur vor Kessel	900 °C
Rauchgastemperatur hinter Kessel	200 °C
Dampfparameter	
- Temperatur	350 °C
- Druck	25 barü
Stromerzeugung	max. 2,2 MW
Turbinentyp	Kondensationsturbine
Abwärmennutzung	Nutzung der Kondensationswärme zur Warmwassererzeugung für Gewächshäuser in der Umgebung



DGEngineering

DGEngineering – The Rotary Kiln Engineers
Burgau Müll-Pyrolyse-Anlage



Müllpyrolyseanlage (MPA) Burgau

Waste Pyrolysis Plant Burgau