

Hitachi Zosen  
INOVA

Mallorca / Spanien  
Waste-to-Energy-Anlage



2 x 27 t/h, 70 MW



## Waste-to-Energy-Anlagen – Ein wichtiges Element für das ganzheitliche Abfall-Verwertungskonzept auf den Balearen

Die Balearen – bekannt für ihr mediterranes Klima und die malerischen Landschaften – sind Magnet für Millionen Touristen. Durch die grosse Zahl der Inselbesucher steigt die Bevölkerungszahl Mallorcas von ca. 1 Million im Winter auf 6 Millionen im Sommer. Dies ist eine Herausforderung für die ordnungsgemässe und zuverlässige Entsorgung des Abfalls.

### | Modernes Abfallmanagement

TIRME S.A. wurde 1991 gegründet und befasst sich mit der lokalen Abfallentsorgung im Rahmen eines ganzheitlichen Abfallmanagement-Konzepts. Kernelement des Konzepts ist der von TIRME aufgebaute Umweltpark, «Parque de Tecnologías Ambientales», auf Mallorca. In diesem Zentrum werden alle lokalen Abfalllieferungen angenommen. Der Abfall wird sortiert und für das Recycling getrennt. Der Restabfall wird entweder deponiert oder auf biologischem bzw. thermischem Wege verwertet. Die verschiedenen Anlagen wurden laufend erweitert und verbessert, um ein unabhängiges und progressiv nachhaltiges Abfall-Verwertungssystem für die Insel aufzubauen.

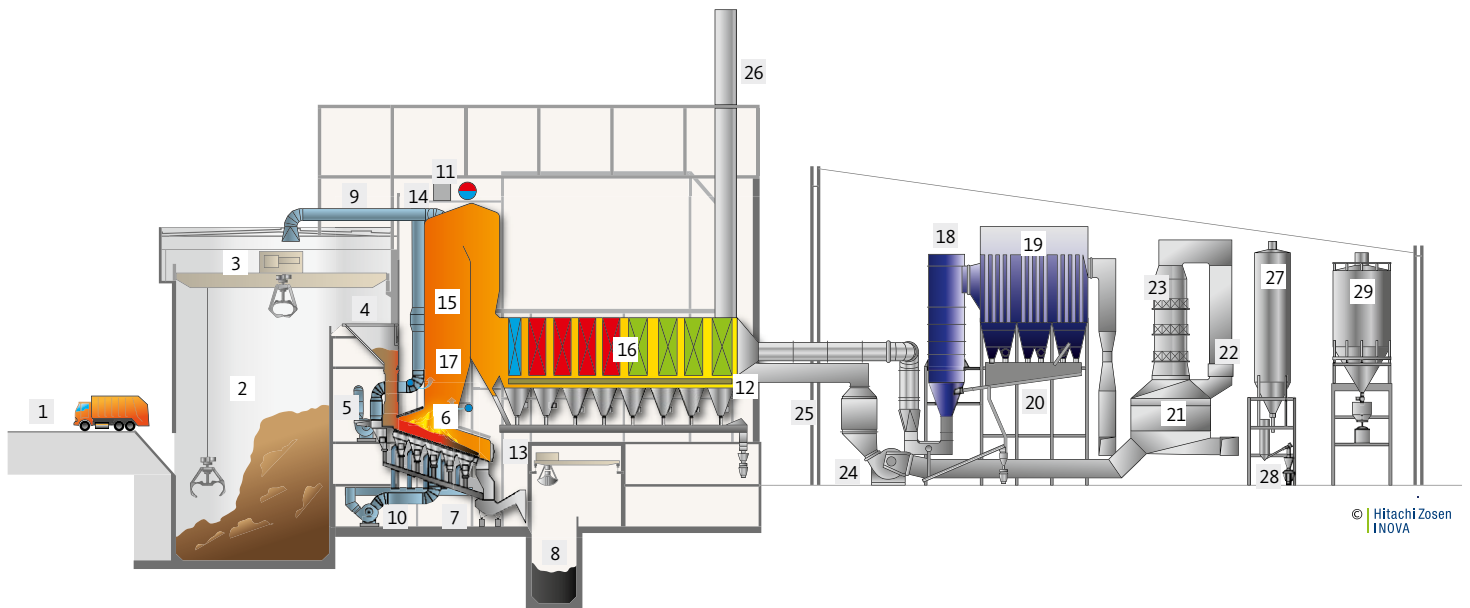
Ein weiterer Meilenstein war die notwendige Erweiterung der Kapazität für die vollständige Verwertung des Restabfalls. Zu diesem Zweck entschied sich TIRME, zwei neue Waste-to-Energy-Anlagen (WtE) mit Rostfeuerung am Standort Son Reus zu errichten. Hitachi Zosen Inova (HZI) und der lokale spanische Partner Ros Roca S.A. erhielten Mitte 2007 den Auftrag zur Projektierung, Beschaffung und Errichtung von Feuerung und Kessel sowie der Abgas-Reinigung und der Reststoffbehandlung. Die neuen Feuerungen 3 und 4 sind für einen Durchsatz von 416'000 t/a Siedlungsabfall und festem Industrieabfall ausgelegt. Die erste Anlage ging im Januar 2010 in Betrieb. Beide Anlagen erweitern die vorhandene Verbrennungskapazität in den Anlagen 1 und 2 auf bis zu 800'000 t/a, sodass TIRME mit seinen Anlagen ein fast vollständiges Material- und Energierecycling des auf Mallorca anfallenden Abfalls erreicht. Dank der mechanischen Schlacken-Verarbeitungsanlage, die gleichzeitig fertiggestellt wurde, wird die Kesselschlacke fast vollständig recycelt und beispielsweise im Strassenbau wiederverwendet. Die zu entsorgenden Reststoffe werden aufgrund der modernen Abgasbehandlung minimiert. Diese Reststoffe werden stabilisiert und vor Ort sicher gelagert.

### | Erneuerbare Energie für die grösste Balearen-Insel

Die Energie aus dem städtischen festen Abfall stammt normalerweise bis zu 50 % aus biogenen Quellen und gilt daher als erneuerbare Energie. Das Herz einer derartigen modernen WtE-Anlage ist die robuste und zuverlässige Feuerung von HZI. Dabei wird aus dem Abfall Wärmeenergie gewonnen. Die Massnahmen zur Vorsortierung und Abfalltrennung tragen dazu bei, dass der Brennstoff über einen höheren Heizwert verfügt. Daher wird der bewährte HZI Rost in der Anlage Mallorca in den ersten drei Zonen mit Wasser, in den anderen beiden Zonen mit Luft gekühlt. Die freigesetzte Wärme wird in dem nachgeschalteten Dampfkessel in überhitzten Dampf umgewandelt und zur Erzeugung von Elektroenergie in einer Kondensationsturbine genutzt.

### | Optimale Anlagenprojektierung für wirtschaftlichen Betrieb

Für Kunden wie TIRME, die über langjährige Erfahrung im Betrieb von WtE-Anlagen verfügen, ist die Zuverlässigkeit von Feuerung und Kessel das wichtigste Element für den wirtschaftlich erfolgreichen Betrieb. Die perfekt abgestimmte Zusammenarbeit aller Komponenten der Rostfeuerung von HZI erlaubt eine sehr stabile und kontinuierliche Dampferzeugung. Um die Verbrennungsleistungsregelung noch zu verbessern, entschied sich TIRME für den Einsatz der Feuerleistungsregelung mit Infrarotkamera, ebenfalls aus dem Hause HZI, welche die normale Feuerleistungsregelung weiter optimiert. Das System misst die aktuelle Feuerposition und liefert Informationen zur Optimierung der Steuerparameter. Dadurch ergibt sich eine bessere Feuerleistungsregelung und eine ca. 2 % höhere Dampferzeugung. TIRME legte zudem Wert auf eine Verringerung der Zeiten für die Jahresinspektionen. Die durchschnittliche Dauer hängt davon ab, wie lange eine manuelle Kesselreinigung dauert. In der neuen Anlage sind manuelle Kesselreinigungen nur alle 12'000 Betriebsstunden erforderlich, statt wie üblich nach 8'000 Betriebsstunden.



© Hitachi Zosen  
INOVA

#### Abfallannahme und Lagerung

- 1 Anlieferhalle
- 2 Abfallbunker
- 3 Abfallkran

#### Feuerung und Kessel

- 4 Einfülltrichter
- 5 Dosierstößel
- 6 HZI-Rost
- 7 Schlackeabwurf
- 8 Schlackebunker
- 9 Primärluft
- 10 Primärluft-Ventilator

- 11 Nassabreinigungssystem
- 12 Klopferwerk
- 13 Schlackeförderung
- 14 Sekundärluft-Ventilator
- 15 Nachbrennkammer
- 16 Kessel
- 17 Anfahrbröner

#### Abgasbehandlung

- 18 HZI SemiDry
- 19 Gewebefilter
- 20 Reststoff-Silo
- 21 Abgas-WT
- 22 Dampfvorwärmer
- 23 SCR DeNO<sub>x</sub>
- 24 Saugzugventilator
- 25 Schalldämpfer
- 26 Kamin
- 27 Additiv-Silo
- 28 Kalkzubereitung
- 29 Verfestigungsanlage

#### Abgasreinigung für niedrige Emissionen und hohe Energieeffizienz

Wasser ist auf Mallorca eine begrenzte Ressource. Die Wassernutzung muss nachhaltig sein, um den Wohlstand der Insel langfristig zu sichern. Um diese Forderung zu erfüllen, wurde das bewährte HZI SemiDry von HZI für niedrigere Zulaufs- und Quenchttemperaturen ausgelegt. Diese Massnahme reduziert die eingesetzte Menge an Löschkalk. Die leichte Erhöhung der Löschkalkstöchiometrie wird durch den geringeren Wasserverbrauch sowie durch die bessere Gesamtenergieeffizienz der WtE-Anlage ausgeglichen. Nicht beeinflusst wird dadurch die effektive Abscheidung der sauren Verunreinigungen, deren Werte deutlich unter den Vorgaben der europäischen Emissionsrichtlinien liegen. Die eingedühte Löschkalklösung wird vor Ort durch Ablösen von Branntkalk hergestellt – die Betriebskosten für die Kalkanlieferung werden so deutlich reduziert. Neben Löschkalk wird auch Aktivkohle in den Roh-Abgasstrom eingedüst, um

Dioxine, Furane und Schwermetalle effektiv abzuscheiden. Alle festen Partikel werden in einem Gewebefilter vom Gas abgetrennt. Die festen Reststoffe werden aus dem Prozess extrahiert und durch Zusatz von Zement verfestigt und stabilisiert. Nach dem HZI SemiDry folgt eine selektive, katalytische Reduktion der Stickoxide. Für diesen Prozessschritt ist eine energieeffiziente Vorwärmung des Abgasstroms vorgesehen – die Temperatur wird durch Dampf um 20 ° Kelvin erhöht, die übrige Wärme zum Einstellen der Betriebstemperatur wird intern zurückgewonnen. Im Katalysator reduziert die eingespritzte Ammoniaklösung die Stickoxide deutlich unter die nach den EUNormen geforderten Werte. Die gereinigten Abgase werden dann durch das Saugzuggebläse in den Kamin geblasen und verlassen diesen mit einer Temperatur von etwa 160 °C. Mit den neuen Anlagen ist TIRME in der Lage, die Anforderungen an eine moderne Abfallbehandlung und ein modernes Recyclingkonzept entsprechend den spanischen gesetzlichen Vorschriften

**Allgemeine Projektdaten**

Eigentümer	Consell de Mallorca
Betreiber	TIRME S.A.
Inbetriebsetzung	2009
Gesamtinvestitionen	EUR 200 Millionen
Leistungen von HZI	Lose für Feuerung und Kessel, Abgasbehandlung und Reststoffbehandlung im Konsortium mit Ros Roca

**Technische Daten**

Jahreskapazität	416'000 t/a
Anzahl der Linien	2
Durchsatz pro Linie	25,2 t/h (nom.), 27 t/h (max.)
Heizwert des Abfalls	7,5 MJ/kg (min.)–16 MJ/kg (max.)
Thermische Leistung pro Linie	70 MW
Abfallart	Fester Siedlungs- und Industrieabfall
Spezifische Abfallfraktionen	Klinikabfall (<10 %), Klärschlamm (<10 %), Reifen (<2,5 %)

**Feuerung**

Rostart	HZI Rost
Rostausführung	3 Rostbahnen mit 5 Zonen pro Rostbahn
Rostgrösse	Länge: 10,25 m, Breite: 9 m
Rostkühlung	Erste 3 Zonen wassergekühlt (Aquaroll®)

**Kessel**

Bauart	Dreizugkessel, horizontal
Dampfstrom pro Linie	84,5 t/h
Dampfdruck	52 bar
Dampftemperatur	400 °C
Abgas-Ausgangstemperatur	180 °C (Ende der Betriebskampagne)

**Abgasbehandlung**

Konzept	HZI SemiDry-System, SCR DeNO <sub>x</sub> mit hoher Temperatur
Abgas-Volumen pro Linie	140'788 m <sup>3</sup> /h (in normalem Zustand)

**Energierückgewinnung**

Art	Kondensationsturbine
Elektrische Leistung	38 MW

**Reststoffbehandlung**

Konzept	Die Schlackebehandlung erfolgt vor Ort, Eisenmetalle und Nichteisenmetalle werden abgetrennt, mineralische Bestandteile fraktioniert.
---------	---

**Reststoffe**

Schlacke	67'100 t/a
Abgasbehandlung	9'000 t/a

**Besondere Merkmale**

	Optimierte Feuerleistungsregelung durch Infrarotkameranensor
--	--