



DREHROHROFEN UND DETONATIONSOFFEN THERMISCHE ENTSORGUNG VON RAKETENTREIBSTOFF UND LANDMINEN IN PAWLOGRAD, UKRAINE

FACHGERECHTE, SICHERE UND UMWELTSCHONENDE ENTSORGUNG.

Bei den Abrüstungsarbeiten der Ukraine fallen verschiedene gefährliche Abfälle an: Treibstoff von Interkontinentalraketen und ausgemusterte Landminen. Für die fachgerechte, sichere und umweltschonende Behandlung der Raketentreibsätze baut die Ukraine einen großen Entsorgungskomplex nahe der Großstadt Pawlograd. Eisenmann lieferte die Drehrohrofen-Technik, einen Detonationsofen und die dazugehörige gemeinsame Rauchgasreinigungsanlage.

Entsorgung von Interkontinentalraketen des Typs SS-24

Die Interkontinentalrakete SS-24 ist mit einem Mehrfachsprengkopf ausgestattet – andere Aufsätze sind möglich – und wurde zwischen 1982 und 1991 überwiegend in der heutigen Ukraine hergestellt und von der Sowjetunion im Kalten Krieg verwendet. Bei der SS-24 handelt es sich um eine Feststoffrakete. Das bedeutet, der mehrstufige Flugkörper wurde von einem festen Stoffgemisch angetrieben, das sich hauptsächlich aus Aluminium (Al) und Ammoniumperchlorat (NH_4ClO_4) zusammensetzt. Die Entsorgung des reaktiven Gemisches erfordert eine aufwendige Technik: Eine unsachgemäße Entsorgung birgt die Gefahr einer Deflagration, also einer unkontrollierten Verbrennung mit einhergehender Explosion. Selbst wenn der Verbrennungsvorgang professionell durchgeführt wird, entstehen dabei giftige Rauchgase mit Inhaltsstoffen wie Chlorwasserstoff (HCl) und Stickoxiden (NOx), die zum Schutz der Umwelt in einer Rauchgasreinigungsanlage zuverlässig abgeschieden werden müssen.

Die technische Lösung: Ein ausgemauerter Drehrohrofen

Der Drehrohrofen hat eine Länge von sechs Metern und ist innen ausgemauert. Diese Ausmauerung gewährleistet den dauerhaften und sicheren Betrieb der Anlage bei einer Temperatur von 1.200 °C. Neben dem Treibstoff selbst müssen auch glasfaser-

verstärkte Epoxidharz-Hülsen, die bei der SS-24 den festen Raketentreibstoff enthielten, im Drehrohrofen entsorgt werden. Die Durchsatzleistung des Ofens an festem Raketentreibstoff beträgt etwa 850 kg pro Stunde.

Mehrstufige Rauchgasreinigung

Die bei der Verbrennung des Treibstoffs entstehenden Rauchgase werden in einer Brennkammer bei 1.100 °C nachverbrannt. Daran schließt sich eine Stickoxid-Abscheidung mittels selektivem nichtkatalytischem Reduktionsverfahren (SNCR-Verfahren) an. Weitere Stufen des Reinigungsprozesses sind eine Quenche zum schlagartigen Abkühlen der Rauchgase sowie ein hocheffizientes Wäschersystem inklusive Abwasseraufbereitung. Die maßgeschneiderte Rauchgasreinigungsanlage behandelt bis zu 3.300 Nm³ Rauchgas pro Stunde. Das entstehende Reingas hält sowohl die europäischen Grenzwerte, als auch die Forderungen der ukrainischen Behörden sicher ein.

Detonationsofen für Antipersonenminen

Zur Entsorgung von bis zu handtellergroßen Antipersonenminen installierte Eisenmann einen vertikal ausgeführten, drei Meter hohen Detonationsofen. In ihm werden die Landminen durch definierte Wärmezufuhr kontrolliert zur Explosion gebracht. Durch die konstruktive Ausführung des Ofens werden entstehende Druckwellen kompensiert und der unkontrollierte Splitterflug verhindert. Die freiwerdenden Rauchgase werden von derselben Rauchgasreinigungsanlage behandelt, die auch die Raketentreibstofflinie nutzt. Im Detonationsofen werden bis zu 400 Antipersonenminen pro Stunde sicher entsorgt.

Baubeginn der beiden Anlagen war Februar 2012, die Inbetriebnahme folgte im Januar 2013.

DREHROHROFEN UND DETONATIONSOFEN THERMISCHE ENTSORGUNG VON RAKETENTREIBSTOFF UND LANDMINEN IN PAWLOGRAD, UKRAINE

Technische Daten	
Zu entsorgende Inputstoffe	1. Treibladung der SS-24 Interkontinental-Raketen 2. Treibladungseinhausung der Raketen: EMC (empty motor cases) 3. Antipersonenminen, PFM-1
Geometrie	zylindrisch
Länge	6.000 mm
Durchmesser	2.170 mm
Ausmauerung	ja
Durchsatz	etwa 850 kg/h
Betriebstemperatur	etwa 1.200 °C

Vorteile auf einen Blick

- Sichere Entsorgung von Raketentreibstoffen
- Zuverlässige Einhaltung aller gesetzlich geforderten Reingaswerte
- Kurze Bauzeit von etwa einem Jahr



Drehrohröfen.

EISENMANN
Environmental Technology

Eisenmann Environmental Technology GmbH | Max-Eyth-Straße 42 | 71088 Holzgerlingen | Deutschland
Tel.: +49 7031 44809-0 | office@eisenmann-environmental.com | www.eisenmann-environmental.com

2023 © Eisenmann Environmental Technology GmbH

Alle Rechte vorbehalten. Sämtliche Texte, Bilder und Grafiken unterliegen dem Urheberrecht und anderen Gesetzen zum Schutz des geistigen Eigentums.
Eine Nutzung der Inhalte ist erst nach Zustimmung durch die Eisenmann Environmental Technology GmbH gestattet. Sämtliche Angaben, Beschreibungen und Illustrationen stehen unter dem Vorbehalt technischer Änderungen, insbesondere in Hinblick auf die Weiterentwicklung unserer Produkte nach dem jeweiligen Stand der Technik. Eine besondere Ankündigung bei Änderungen von Angaben, Beschreibungen und Illustrationen erfolgt nicht.
Einzelne Fehler bleiben vorbehalten. Technische Eigenschaften können von Land zu Land abweichen.