

# Sonderabfall- behandlung

Technologie Drehrohrofen mit Nachbrennkammer



# Sonderabfallbehandlung in der Drehrohrfeuerung

Anlagen für Sonderabfall stellen eine Besonderheit im Rahmen der thermischen Behandlung von Abfall dar. Jede Anlage hat eigene Anforderungen und bedarf einer individuellen Planung. Kanadevia Inova ist Ihr professioneller Partner – von der Konzeptphase über das Engineering, den Bau bis hin zur Inbetriebnahme und der Betreuung über den gesamten Lebenszyklus der Anlage.

## Abfallarten und -behandlung

Wenn wir von Sonderabfall sprechen, meinen wir „gefährliche Abfälle“ oder „hazardous waste“. Dies ist der juristische Begriff, unter dem das Abfallverzeichnis der Europäischen Union (EAV) rund 400 Abfallarten aufführt. Dazu gehören u. a.:

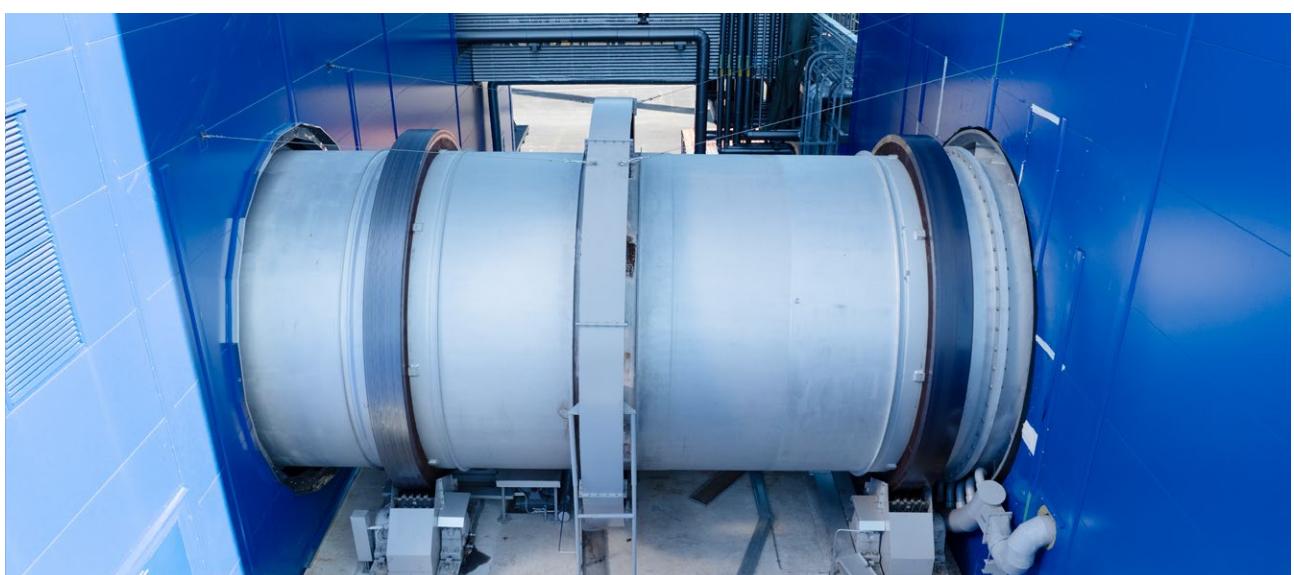
- Rückstände aus Produktionen der chemischen Industrie
- Laborchemikalien
- Altpestizide
- Krankenhausabfälle, infektiöses Material
- Hochbelastete Industrieabfälle

Bei der Behandlung von Sonderabfall geht es im Kern um die sichere Inertisierung (Zerstörung) der

im Sonderabfall enthaltenen Gefahrstoffe. Darüber hinaus spielen aber auch zunehmend Themen wie Kreislaufwirtschaft und Energieückgewinnung eine wichtige Rolle. Bei der Verbrennung von Sonderabfällen ist im Vergleich zu Siedlungsabfällen eine höhere Temperatur sicherzustellen: Bei Siedlungsabfall müssen 850 °C erreicht werden, bei Sonderabfall 1'100 °C.

Als Technik für die Verbrennung wird mit wenigen Ausnahmen das System „Drehrohr mit Nachbrennkammer“ eingesetzt, das sich in mehr als fünfzig Jahren Betriebserfahrung durchgesetzt und in der Praxis bewährt hat.

Aussenansicht Drehrohrofen



## Zuverlässiger Partner

In den letzten Jahrzehnten haben wir über 100 Projekte mit der Drehrohrofen-Technologie zur Behandlung gefährlicher Abfälle erfolgreich realisiert. Dank dieser umfangreichen Projekterfahrung haben wir unser Fachwissen kontinuierlich aktualisiert und vertieft. Unsere qualifizierten Ingenieure sind Experten auf dem komplexen Gebiet der Behandlung gefährlicher Abfälle und setzen stets die neuesten Erkenntnisse und Technologien ein, um höchste Sicherheits- und Effizienzstandards zu gewährleisten.

Bei Ihrem Projekt begleiten wir Sie von Anfang bis Ende – von der Projektvorstudie über Beratung, Konzepterstellung und Gesamtplanung bis hin zu Engineering, Projektplanung und -ausführung. Darüber hinaus bieten wir umfassende Service-Dienstleistungen über den gesamten Lebenszyklus Ihrer Anlage hinweg.

Die frühzeitige Einbindung von Kanadevia Inova für die Durchführung einer Projektvorstudie bietet allen Beteiligten schon im Vorfeld Sicherheit für eine bestmögliche Umsetzung.

Neben dem Drehrohrofen und der Nachbrennkammer bieten wir weitere aufeinander abgestimmte Anlagenkomponenten als integrierte und optimierte Lösungen an, darunter Abhitze- kessel mit Dampfnutzung zur Strom- und/oder Wärmeerzeugung sowie die komplette Abgas- reinigung.

## Wahl des Anlagenkonzeptes

Die Auslegung des Drehrohrofens und der Gesamtanlage berücksichtigt sowohl Anlagenkonzepte als auch länder- und standortspezifische Vorgaben. Ergänzt werden diese durch die wertvollen Erfahrungen der Betreiber, die weitere relevante Parameter in die Gesamtplanung einfließen lassen. Nur durch diese umfassende Herangehensweise lässt sich am Ende eine massgeschneiderte Sonderabfallbehandlungsanlage entwerfen. Die Beispiele in der untenstehenden Tabelle verdeutlichen die Komplexität, die bei der Planung berücksichtigt werden muss.

Unsere Erfahrung im Engineering, Bau und Betrieb von Abfallverwertungsanlagen garantiert Ihnen eine erfolgreiche Gesamtplanung. Dabei berücksichtigen wir stets die folgenden Aspekte:

- Wirtschaftlich sinnvolles Konzept hinsichtlich Investitions- und Betriebskosten
- Technologisch sichere und nachhaltige Abfallbehandlung
- Einhaltung aller gesetzlichen und behördlichen Anforderungen
- Wettbewerbsfähige Abfallbehandlungskosten
- Hohe Flexibilität zur Anpassung an zukünftige Bedarfsänderungen
- Kreislaufwirtschaft (hocheffiziente Energienutzung, weitestgehende Reststoffverwertung)
- Einsatz bewährter Technologien, z. B. Drehrohrofen, Wäscher in der Rauchgasreinigung
- Flexibel dimensionierte Rauchgasreinigung zum Abfangen der schwankenden Rauchgas- mengen und -zusammensetzungen.

Land, Inbetriebnahme	Linien	Abfallart	Gesamtkapazität	Anmerkung/Besonderheit
Finnland, 2025	1	Industrieabfall	5,0 t/h	Energieversorger
Vietnam, 2017	1	Industrieabfall	3,1 t/h	Betrieb in kommunaler Hand
USA, 2016	2	Sonderabfall, Industrieabfall, Altöl	25,0 t/h	Unabhängiger Betreiber
Japan, 2010	1	Sonderabfall, Industrieabfall, Altöl	4,5 t/h	Betrieb in kommunaler Hand
Deutschland, 1989	2	Industrieabfall	6,0 t/h	Betrieb in kommunaler Hand

## Anlagentechnik

Die Anlagentechnik einer Sonderabfallbehandlungsanlage umfasst mehrere Komponenten. Der Prozess beginnt mit der Annahme und Lagerung der Abfälle. Je nach deren Beschaffenheit geschieht dies in speziell gesicherten Behältnissen und Bereichen. Die Abfälle werden direkt oder in aufbereiter Form der Verbrennung zugeführt, um die Effizienz des Verbrennungsprozesses zu maximieren.

Um alle umweltschädlichen organischen Verbindungen, die im Abfall enthalten sein können, sicher zu zerstören, ist eine Verbrennung bei hohen Temperaturen erforderlich. In Sonderabfallverbrennungsanlagen werden daher überwiegend Drehrohöfen mit Nachbrennkammer eingesetzt. Der Drehrohrofen besteht aus einem geneigten, rotierenden Zylinder, der den Abfall kontinuierlich durch den Verbrennungsprozess transportiert. In der Brennkammer wird der Abfall bei Temperaturen von 900 °C und mehr verbrannt. Die Rotation des Ofens sorgt für eine gleichmässige Durchmischung und vollständige Verbrennung, wodurch eine Vielzahl von Abfällen, einschliesslich Flüssigkeiten, Feststoffen und Schlämmen, effizient behandelt werden kann. Die Nachbrennkammer hat die Aufgabe, die Abgase des Drehrohrofens, einschliesslich organischer Reststoffe, mitgerissener Feststoffpartikel und CO-Strähnen vollständig zu

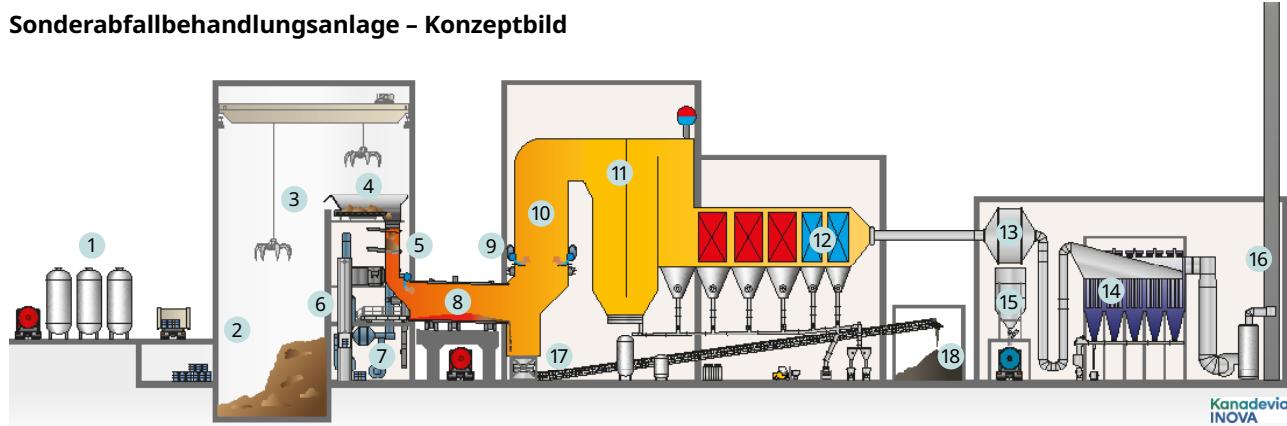
verbrennen und die gesetzlich geforderte Verweilzeit von zwei Sekunden bei 1'100 °C sicherzustellen.

Neben der Zuführung von Abfällen in den Drehrohrofen können auch geeignete flüssige und gasförmige Abfälle zur Behandlung in den Eintrittsbereich der Nachbrennkammer aufgegeben werden.

Die entstehenden Abgase werden in einem mehrstufigen Verfahren gereinigt. In einem Gewebefilter werden Partikel aus dem Abgas herausgefiltert. Chemische Wäscher neutralisieren saure Abgasbestandteile wie Chlorwasserstoff und Schwefeldioxid. Zusätzlich werden Schwermetalle sowie Dioxine und Furane in einem Aktivkohlefilter abgeschieden.

Die bei der Verbrennung entstehende Wärme wird effizient zur Energieerzeugung genutzt. Der Abhitzekessel wandelt die thermische Energie in Dampf um, der anschliessend in einer Turbine mit Generator Strom erzeugen, als Prozesswärme genutzt oder in lokale Fernwärmennetze eingespeist werden kann, sodass die Anlage nicht nur zur Entsorgung von Sonderabfällen, sondern auch zur Energieversorgung beiträgt. Eine kontinuierliche Überwachung und Leittechnik gewährleistet den sicheren und effizienten Betrieb der Anlage. Notfallsysteme und regelmässige Wartungen tragen zusätzlich zur Sicherheit bei.

## Sonderabfallbehandlungsanlage – Konzeptbild



### Abfallannahme und Lagerung

- 1 Annahme Sonderabfall
- 2 Abfallbunker
- 3 Abfallkran

### Feuerung und Kessel

- 4 Einfülltrichter
- 5 Schleuse
- 6 Fassauzug
- 7 Primärluftzufuhr
- 8 Drehrohrofen
- 9 Sekundärluftzufuhr
- 10 Nachbrennkammer
- 11 Vierzugkessel
- 12 Economiser

### Abgasbehandlung

- 13 SemiDry-Reaktor
- 14 Gewebefilter
- 15 Additiv-Silo (Kalk)
- 16 Kamin

### Reststoffbehandlung

- 17 Verschiebbarer Entschlacker
- 18 Schlackebunker



Bedieneransicht der Abfallzuführung

### Drehrohrofen

Der Drehrohrofen besteht aus einem Trommelrohr, das mit feuerfestem Material ausgekleidet ist. Diese Auskleidung ist speziell auf die thermischen, chemischen und mechanischen Belastungen ausgelegt. Je nach Durchsatzleistung und Verbrennungseigenschaften der Abfälle werden Durchmesser und Länge des Rohres angepasst. Drehrohre können bis zu 15 Meter lang und bis zu 5,5 Meter im Aussendurchmesser sein.

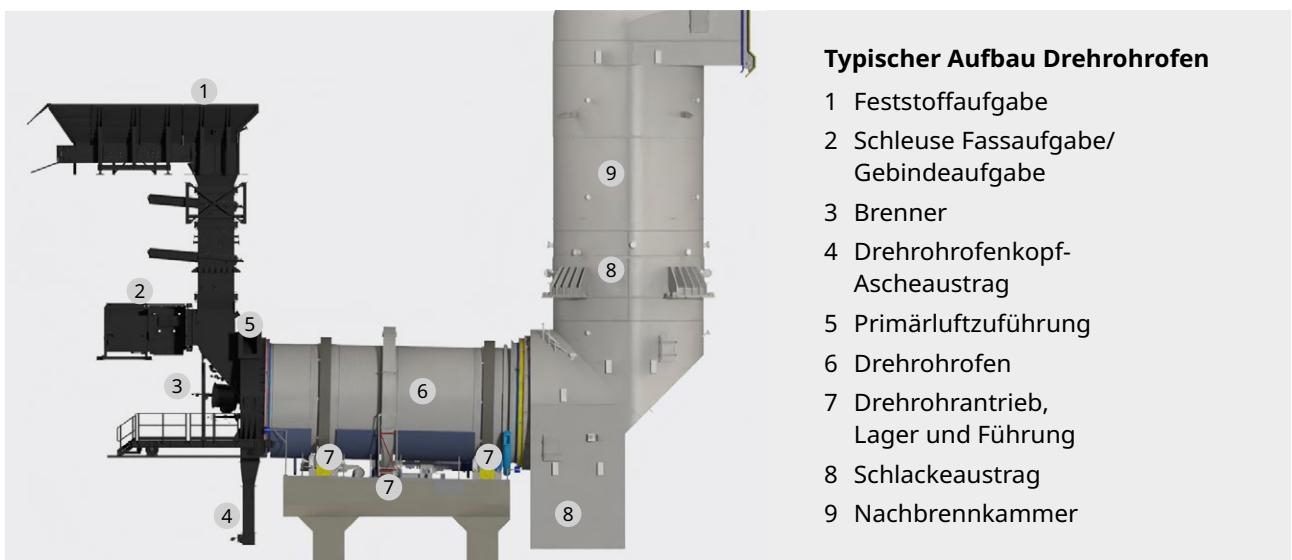
Das Rohr dreht sich langsam und ist in Förderrichtung leicht geneigt, wodurch die Verweilzeit der Abfälle im Ofen durch Drehzahl und Neigung reguliert wird. Bei Temperaturen über 900 °C beträgt die Verweilzeit mehr als 60 Minuten. Im Betrieb erreicht die Manteltemperatur des Drehrohres über 300 °C. Hochtemperaturbeständige Dichtungen und

ein Unterdruck im Gesamtsystem verhindern das Austreten von umweltschädlichen Abgasen.

### Beschickung

Die angelieferten Abfälle werden je nach Beschaffenheit im Tanklager, in Behältern, Fässern oder Containern gelagert und entweder direkt verarbeitet oder aufbereitet. Größere feste Abfälle können zerkleinert werden. Fässer und IBCs können direkt zugeführt oder aufbereitet werden.

Die Aufbereitung erfolgt nahe dem Drehrohrofenkopf, wo die Abfälle homogenisiert und z.B. mittels Kolbenpumpe zugeführt werden. Der Drehrohrofen verarbeitet pastöse, feste, flüssige oder gasförmige Abfälle, während die Nachbrennkammer nur flüssige oder gasförmige Medien annimmt.



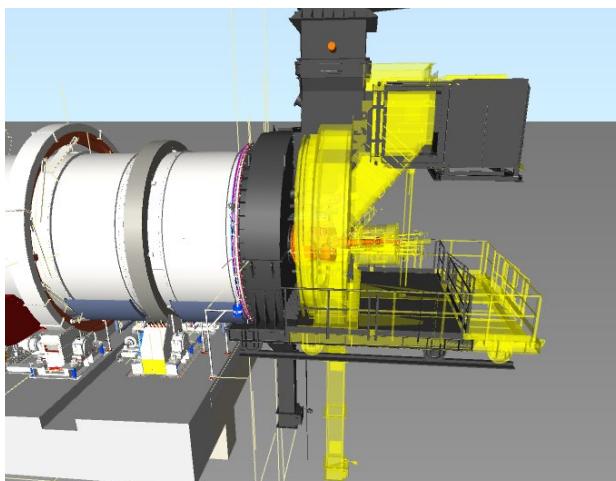
## Design-to-Service

Servicepositionen spielen eine entscheidende Rolle bei der effizienten Durchführung von Revisionsarbeiten. Durch die seitliche Verschiebung der Anlagenteile wird ein optimaler Zugang ermöglicht. Abhängig von der jeweiligen Anlagen grössze und -komplexität sind eine oder mehrere Servicepositionen vorgesehen, die sich an

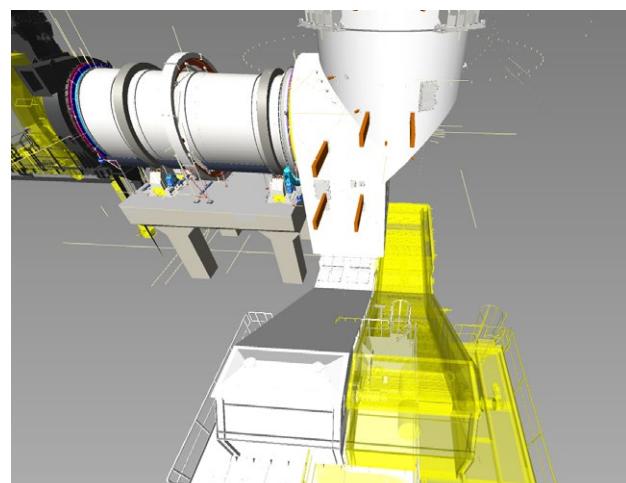
strategisch wichtigen Stellen befinden, z. B.

- am Drehrohrkopf (siehe Bild)
- in der Zuführung
- an der Entschlackung (siehe Bild)

Damit ermöglichen wir Revisionen, die mit weniger Aufwand und Kosten verbunden sind.



Drehrohrkopf



Entschlacker

## Auslegungsdaten

Die Auslegung von Drehrohrofen und Nachbrennkammer wird massgeblich durch verschiedene Faktoren beeinflusst: die Arten der zu behandelnden Abfälle, die jeweiligen Abfallmengen, den Energieeintrag in Drehrohr und Nachbrenn-

kammer, die abfallspezifischen Ausbrandgeschwindigkeiten sowie die gewünschte Durchmischung im Drehrohr. Die folgende Tabelle bietet einen Überblick über die wesentlichen Auslegungsparameter ausgeführter Anlagen.

Drehrohr	
Energieeintrag	2–40 MJ/kg
Länge	6–15 m
Aussendurchmesser	2,0–5,5 m
Abgastemperatur Drehrohraustritt	900–1'300 °C
Drehgeschwindigkeit	0,2–0,5 U/Min.
Neigung	1,0–3,0 Grad
Luftvorwärmung	20–200 °C
Wärmeverlust	5–7 kW/m <sup>2</sup>
Füllgrad Feststoffe	10–15 %

Nachbrennkammer	
Verbrennungstemperatur	1'100–1'300 °C
Sauerstoffgehalt	7–11 Vol.-%, trocken
Verweildauer	2 s
Durchmesser (innen)	4–6 m
Rauchgasgeschwindigkeit	4–7 m/s

## Auszug Referenzliste

Land	Ort	Linien	Durchsatz	Inbetriebnahme
Finnland	Vantaa	1	5,0 t/h	2025
Japan	Kanuma	1	3,9 t/h	2022
Vietnam	Hanoi	1	3,1 t/h	2017
USA	El Dorado	2	12,5 t/h	2016
Japan	Osaka	1	4,5 t/h	2010
Japan	Ibraki	2	4,2 t/h	2001
USA	Main	1	7,3 t/h	1999
Japan	Niigata	1	2,1 t/h	1999
Japan	Niigata	1	6,7 t/h	1999
Japan	Kumamoto	1	4,2 t/h	1998
Südkorea	Busan	2	7,3 t/h	1998
Deutschland	Brunsbüttel	1	5,0 t/h	1997
Deutschland	Hamburg	2	6,2 t/h	1997
Deutschland	Marl	1	7,0 t/h	1997
Deutschland	Böhlen	1	3,3 t/h	1997

Gesamtansicht einer Sonderabfallbehandlungsanlage. Mit freundlicher Genehmigung durch Vantaan Energia.





**Kanadevia Inova AG**

Hardturmstrasse 127  
8005 Zürich  
Schweiz  
T +41 44 277 11 11  
[info@kanadevia-inova.com](mailto:info@kanadevia-inova.com)  
[www.kanadevia-inova.com](http://www.kanadevia-inova.com)