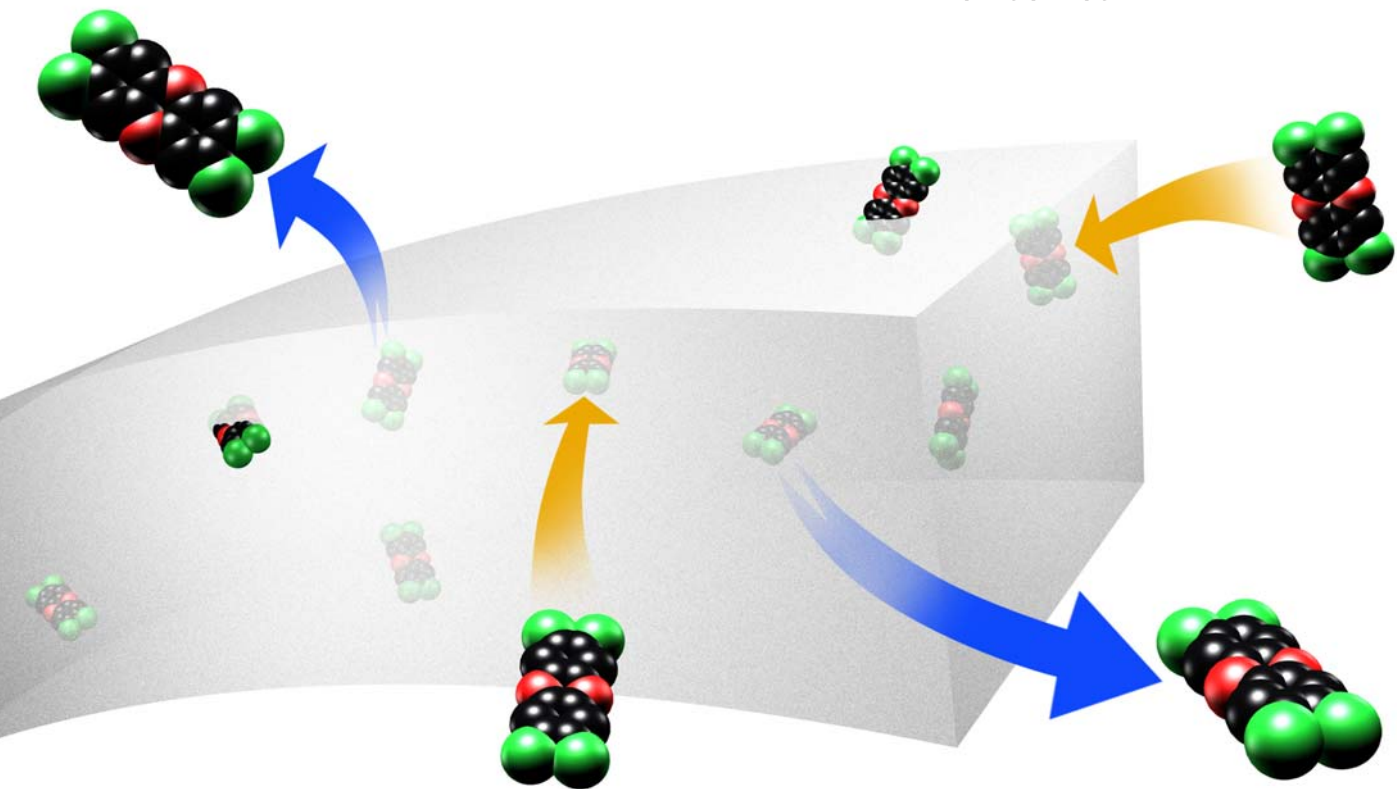


**ADIOX<sup>®</sup>**  
- eine neue,  
führende Technologie  
zur Reduktion von  
**DIOXIN-**  
Emissionen

# Dioxine und PP (polypropylen)



## Memory-Effekt

Kunststoffe werden häufig in Nasswaschsystemen als Konstruktionsmaterial eingesetzt. Dioxine werden leicht aus Rauchgasen in Kunststoffen, wie z.B. Polypropylen (PP) absorbiert. Innerhalb des Kunststoffes diffundieren die Dioxinmoleküle. Sowohl der Absorptionsprozess als auch der Diffusionsprozess sind stark temperatur- und konzentrationsabhängig.

Wenn sich die Bedingungen ändern (Dioxinkonzentration im Rauchgas sinkt, oder leichte Temperaturerhöhung) werden die Dioxine aus dem Kunststoff wieder in das Rauchgas freigesetzt. Dieser Anstieg des Dioxingehalts im Rauchgas ist als "Memory-Effekt" bekannt.

## Fakten über Dioxine

Unter dem Schlagwort „Dioxine“ werden im allgemeinen Sprachgebrauch die polyhalogenierten Dibenzo-p-dioxine (PCDD) und Dibenzofurane (PCDF) zusammengefasst. Diese umfassen insgesamt 210 Verbindungen unterschiedlicher Toxizität.

„2,3,7,8-TCDD“ (2,3,7,8-Tetrachlor-dibenzo-p-Dioxin oder „Seveso-Dioxin“) ist die giftigste Verbindung und die Referenzsubstanz für die Bestimmung der Toxizität der anderen PCDD/F. TEQ (Toxic Equivalents) können berechnet werden, indem man die Mengen ausgewählter Dioxine und Furane, gewichtet nach Toxizität, aufsummiert, wobei 2,3,7,8-TCDD einen Faktor von 1 aufweist. Die Europäischen Vorschriften legen fest, dass die Emissionen kleiner als 0,1 ng TEQ/Nm<sup>3</sup> sein müssen.

Dioxine sind sehr stabile Verbindungen und reichern sich in der Nahrungskette an. Die Giftigkeit der Dioxine ist so hoch, weil sie mit dem DNA-Molekül reagieren können. Seit 1997 erkennt die Weltgesundheitsorganisation 2,3,7,8-TCDD als krebserregend für den Menschen an.

## Umfassender Einsatz

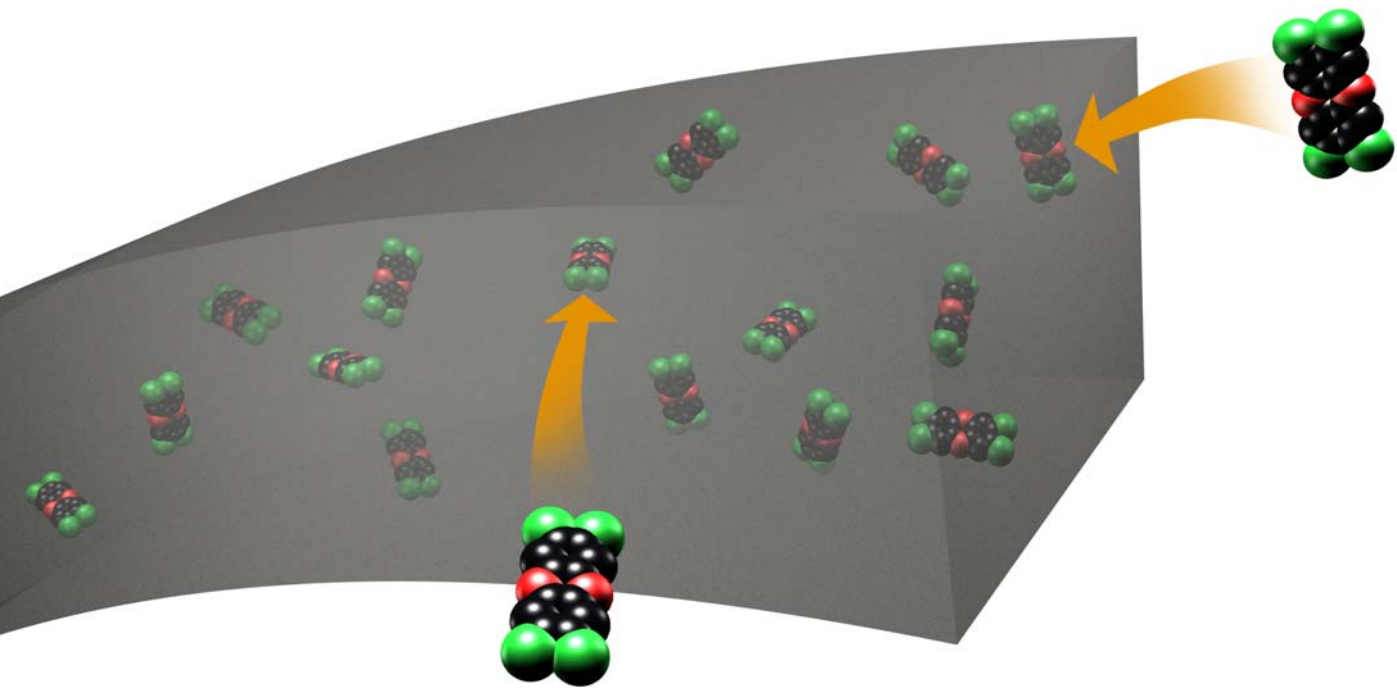
Die neue ADIOX -Technologie ist seit September 2001 in einem umfassenden Einsatz erfolgreich überprüft worden. Typische Anwendungen sind Nassreinigungssysteme für Rauchgase nach der Abfallverbrennung. Das Material wird als Füllkörper in Nasswäschern eingesetzt, denen ein elektrostatisches Filter oder ein Gewebefilter (zum Abscheiden von Partikeln) sowie eine Quenche (zum schnellen Abkühlen des Rauchgases) vorgeschaltet ist.

Der ADIOX -Füllkörper wurde zur Hochleistungsdioxinabscheidung in Verbindung mit den Materialeigenschaften entwickelt, die für eine gute Funktion und Lebensdauer der Füllkörper erforderlich sind.

Die ADIOX -Technologie zur Emissionsreduktion von Dioxinen ist (Stand Frühjahr 2005) in ungefähr 30 Anlagen in neun Ländern im Einsatz.

ADIOX kann auch in Trockenreaktoren eingesetzt werden.

# Dioxine und das neue ADIOX<sup>®</sup>



## Keine Dioxin-Freisetzung

Der ADIOX<sup>®</sup>-Prozess basiert auf der hohen Affinität von Dioxinen zu Kohlenstoff – wenn sie in Kontakt miteinander sind, ist die Bindung zwischen Dioxinen und Kohlenstoff sehr stark. Durch das Dispergieren kleiner Kohlenstoffpartikel in PP wird ein hervorragendes Material zur Dioxinminderung gebildet.

Ein Dioxinmolekül, das sich im Rauchgas befindet, wird zuerst in das PP-Material absorbiert, wo es zu einem Kohlenstoffpartikel wandert, an dessen Oberfläche es sehr stark adsorbiert wird. Der Kunststoff wirkt als selektive Membran für organische Moleküle wie z.B. Dioxin. Durch die starke Adsorption an Kohlenstoff wird die Desorption der Dioxinmoleküle bei Konzentrationsänderungen im Rauchgas verhindert. Somit wird der Memory-Effekt minimiert!

Die ADIOX<sup>®</sup>-Technologie (zum Patent angemeldet) bezieht sich auf die Materialzusammensetzung (kohlenstoffgefülltes PP). Art und Formgebung des Materials, das für einen spezifischen Einsatz ausgewählt wird, hängen davon ab, an welcher Stelle im Prozess es angewendet wird, und wie die Prozessbedingungen sind. Ein typisches Beispiel sind Füllkörper.



## Vorzüge

Zu den Vorzügen der ADIOX<sup>®</sup>-Technologie zur Dioxinminderung zählen:

- Memory-Effekt kann minimiert werden
- Einfache Systeme
- Minimale Wartung
- Hohe Verfügbarkeit
- Auch unter Start-up Bedingungen wirksam
- Saubere Handhabung
- Sichere Entsorgung von Dioxinen
- Einsatz in Form bestehender Komponenten mit zusätzlicher Funktion
- Niedrige Kosten zur Emissionsreduktion von Dioxinen
- Einfacher Einbau in Nasswäschern und Trockenreaktoren

## Anwendungen

Die ADIOX<sup>®</sup>-Technologie kann auf einfache Weise in neue oder existierende Anlagen als Füllkörper in Nasswäscher oder in Trockenreaktoren eingesetzt werden. Durch Anwendung des ADIOX<sup>®</sup>-Materials in Kunststoffkomponenten des Rauchgasreinigungssystems kann der Memory-Effekt vermieden werden. ADIOX<sup>®</sup>, am Ende des Reinigungssystems installiert, wirkt ergänzend zu anderen Dioxinabscheidungssystemen. Es wird dann als Backup-System bei Problemen, wie Leck oder Kohledosierungsausfall wirksam, sowie bei Installationen, die Probleme mit dem Memory-Effekt haben.

ADIOX<sup>®</sup> kann in Kombination mit anderen Dioxinabscheidungssystemen zur Optimierung des Systems eingesetzt werden, (z.B. Reduktion der Kohlenstoffdosierung im Flugstromverfahren)

ADIOX<sup>®</sup> kann aber auch als alleiniges Dioxinminderungsmaßnahme unter nassen oder trockenen Gasbedingungen angewendet

werden. Die ausgewählte Lösung hängt von den Bedingungen des tatsächlichen Einsatzes ab. Da das ADIOX<sup>®</sup>-Material in Form normaler Komponenten angewendet wird, kann das Nasswaschsystem als multifunktionelle Stufe ausgelegt werden (Reduktion von Dioxinen, HCl- und SO<sub>2</sub> sowie Kondensationsprozess zur Energierückgewinnung)

Die ADIOX<sup>®</sup>-Technologie kann angewendet werden, wo immer die Dioxinmissionen vermindert werden müssen. Naheliegende Anwendungen gibt es im Rauchgasreinigungssystem zur Verbrennung von:

- Haushaltsabfällen
- Industrieabfällen
- Sondermüll
- Klärschlamm

Die ADIOX<sup>®</sup>-Technologie kann auch in anderen Prozessen, in denen Dioxine in der Gasphase auftreten, angewendet werden.

## Forschungszentrum Karlsruhe

Das Forschungszentrum Karlsruhe ist eine der größten natur- und ingenieurwissenschaftlichen Forschungseinrichtungen in Europa und wird von der Bundesrepublik Deutschland und dem Land Baden-Württemberg gemeinsam getragen. Sein Forschungs- und Entwicklungsprogramm gliedert sich in die fünf Forschungsbereiche Struktur der Materie, Erde und Umwelt, Gesundheit, Energie sowie Schlüsseltechnologien.

Die anwendungsorientierten Aktivitäten des Zentrums beziehen alle Stufen der Forschung ein, von der Grundlagenforschung bis zur Entwicklung der Produktvorstufe. Das Zentrum besitzt besondere Expertise auf den Gebieten der Aerosol-, Quecksilber- und Dioxinforschung.

## Götaverken Miljö AB

Basierend auf der Dioxinforschung des Forschungszentrums Karlsruhe, hat die schwedische Firma Götaverken Miljö Produkte und Systeme entwickelt, welche den ADIOX - Prozess zur Reduktion von Dioxinemissionen nutzen.

Die Kooperation mit dem Forschungszentrum Karlsruhe beinhaltet auch den MercOx-Prozess zur Reduktion von Quecksilberemissionen. Der MercOx-Prozess beruht darauf, dass Wasserstoffperoxid in einem Nasswäscher zur Reduktion der Quecksilberemissionen eingesetzt wird.

Götaverken Miljö bietet dem internationalen Markt ADIOX - und MercOx-Lösungen an.

Als etabliertes ingenieurtechnisches und Vertragsunternehmen für Systeme auf den Gebieten Umwelt und Energie, ist Götaverken Miljö ein erfahrener Lieferant von Rauchgasreinigungssystemen, großen Wärmepumpen-/Kühlsystemen sowie von Energierückgewinnungssystemen.

**Um weitere Informationen zu erhalten,  
kontaktieren Sie bitte:**

# GÖTAVERKEN MILJÖ

GÖTAVERKEN MILJÖ AB

Adresse: Box 8876, SE-402 72 Göteborg, Schweden

Tel.: +46(0)31-50 19 60, Fax: +46(0)31-22 98 67

Internet: [www.gmab.se](http://www.gmab.se)

