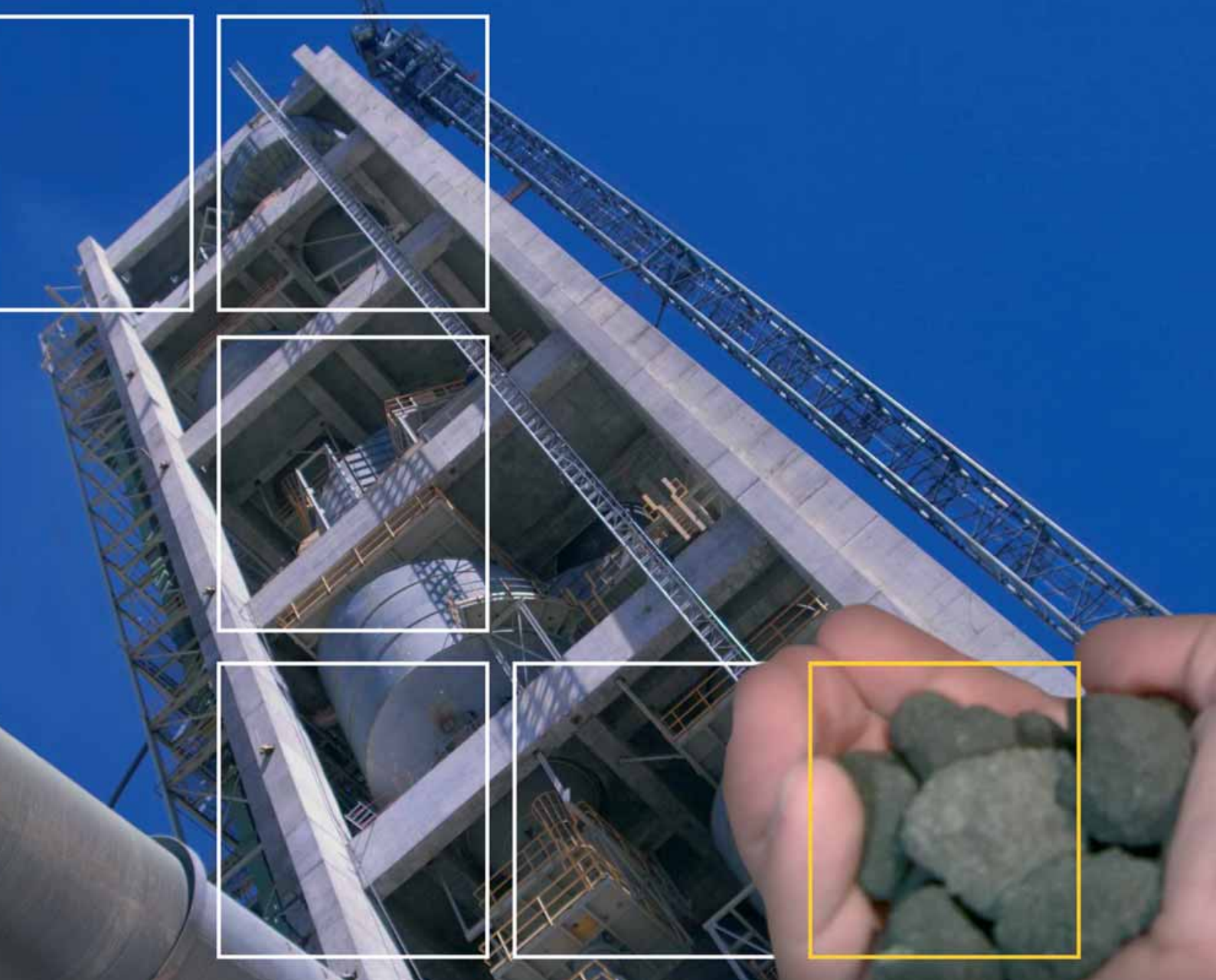


# Vorwärmer DOPOL® '90 und Calciniersystem PREPOL®.



Ein Unternehmen  
von ThyssenKrupp  
Technologies

**Polysius**



ThyssenKrupp

# Für jede Aufgabe das optimal zugeschnittene DOPOL® / PREPOL®-Konzept.

Innovationen entstehen bei Polysius ... und zwar zielgerichtet als Antwort auf konkrete Aufgabenstellungen des Kunden:

Das heutige Anforderungsprofil an den Zementklinker-Herstellungprozess konzentriert sich auf hohe Produktionsleistungen bei zugleich niedrigen Betriebs- und Investitionskosten.

Und damit sind mehrstufige Zyklonvorwärmer inklusive Calcinator und Tertiärluftleitung unverzichtbare Komponenten einer modernen Ofenlinie.

Polysius bietet Vorwärmer/Calcinator-Konzepte – maßgeschneidert, innovativ und gleichwohl ausgereift – für die Weiß- und Grauzement-Produktion, für Neuinvestitionen und Anlagenumbauten sowie angepasst an die unterschiedlichsten Produktionskapazitäten (ganz gleich, ob weniger als 1.000 oder mehr als 10.000 Tagestonnen abverlangt werden).

Die durch den Brennprozess im Drehofen und Calcinator entstehende Wärme wird zur Vorwärmung des Rohmaterials genutzt.

Vorwärmung und weitgehende Calciniierung des Rohmaterials verkürzen den Brennprozess.

Die hohe Wärmenutzung reduziert den Brennstoffbedarf und das Investitionsvolumen für den Drehofen.

Zudem können im Calcinator preiswerte Brenn- und Ersatzstoffe eingesetzt und NO<sub>x</sub>- und CO-Emissionen positiv beeinflusst werden: ein zusätzliches Plus für Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit.

Zur Auslegung der verschiedenen Vorwärmer/Calciniersysteme erfolgen im zentralen Polysius-Forschungszentrum Untersuchungen der Roh- und Brennstoffbeschaffenheit.

Die optimale Abstimmung aller Systeme und Komponenten ist so sichergestellt.



5stufiger DOPOL® '90-Vorwärmer einschließlich PREPOL®-CC-MS-CC-Calciniersystem für 2.600 Tagestonnen Zementklinker in Spanien.

## DOPOL® '90: die wirtschaftliche Vorwärmer-Generation:

Die Anzahl der Zyklonstufen wird dem jeweiligen Anwendungsfall individuell angepasst: in der Regel entscheiden Durchsatz und Feuchtegehalt der (mittels verbleibender Abgaswärme) zu trocknenden Rohmaterialien und Brennstoffe, ob 2, 3, 4, 5 oder 6 Zyklonstufen eingesetzt werden. Die Zykone und Gasleitungen sind feuerfest ausgekleidet, sodass die Abstrahlungsverluste (mit

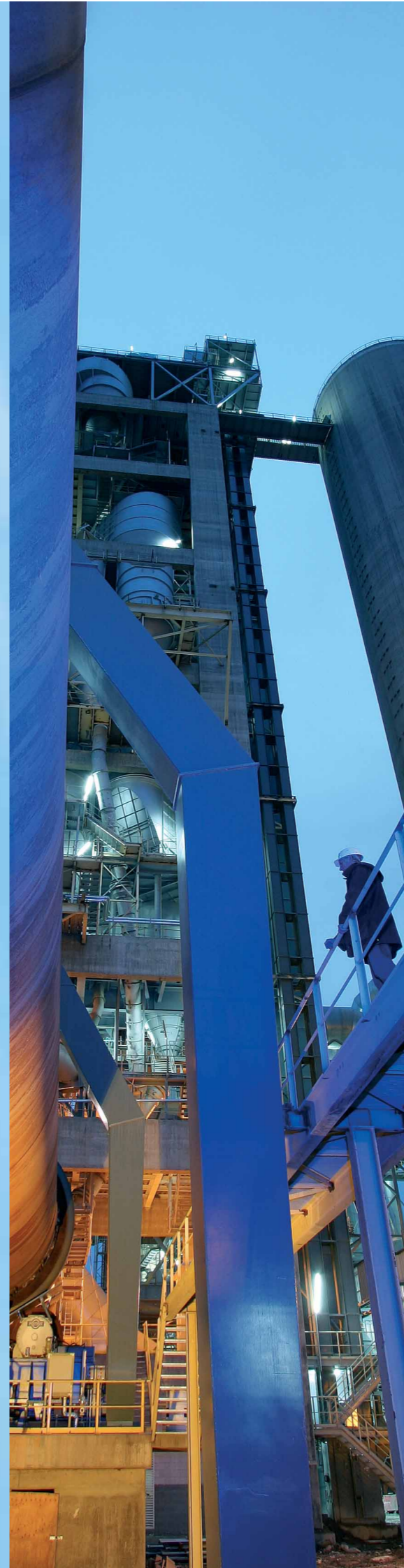
weniger als 2 % des Wärmeverbrauchs) niedrig sind.

Aufgrund der strömungstechnisch optimalen Auslegung ist der Druckverlust der Vorwärmeranlage und damit der elektrische Energiebedarf für das Abgasgebläse gering.

Der hohe Abscheidegrad der Zykone sichert einen niedrigen Staubanteil im Abgas.

### Vorteile des DOPOL® '90-Konzepts:

- **Minimaler Energiebedarf** aufgrund hoher Wärmerückgewinnung und geringer Druckverluste.
- **Hoher Wirkungsgrad – niedriger Wärmeverbrauch** infolge hoher Zyklonabscheidegrade und gleichmäßiger Mehlverteilung über den Gasleitungsquerschnitt.
- **Hohe Verfügbarkeit** durch bewährte zuverlässige Konstruktion und Ausführung.



## Spezielle PREPOL®-Calciniersysteme für unterschiedliche Aufgabenprofile.

Der Calcinator hat die Aufgaben: Aufheizen und Calciniieren des Rohmaterials sowie Ausbrennen des aufgegebenen Brennstoffs. Die Verbrennung der unterschiedlichsten Brennstoffe benötigt im Vergleich zum Aufheizen und Calciniieren des Rohmeihls wesentlich mehr Zeit und ist so bestimmende Größe für die Dimensionierung des Calcinators.

Neben der vollständigen Verbrennung ist aufgrund der ein-

gesetzten Brennstoffe (von hoch reaktiven bis extrem reaktionsträgen) hohe Flexibilität gefordert.

Systeme mit Primärmaßnahmen zur Emissionsminderung haben heute eine sehr große Bedeutung – Tendenz steigend.

Für diese Anforderungen hat Polysius zusätzlich zum bewährten PREPOL®-MS-CC-Calcinator das PREPOL®-MS-CC-System entwickelt: mit diesem System ist der Einsatz reaktionsträger Brennstoffe bei gleichzeitiger Reduzierung der Stickoxid-Emissionen möglich.

Somit bietet das Polysius-Calcinatorprogramm mit PREPOL®-AS (AS steht für Air Separate; ein Konzept, das allen PREPOL®-Typen gleich ist), -CC, -MS-CC und -MS-CC eine Vielzahl an Systemen, um die individuellen Anforderungen hinsichtlich Betriebssicherheit, Produktqualität, Flexibilität und Emissionsminderung optimal zu erfüllen.

5stufige DOPOL® '90/PREPOL®-AS-Vorwärmer/Calcinator-Kombination in Saudi-Arabien; für eine Tagesproduktion von 3.500 Tonnen Grauzementklinker ausgelegt.





**Vorteile der PREPOL®-Calciniersysteme:**

- gleichmäßiger Ofenbetrieb durch weitgehende Calcinerung des Rohmehls,
- lange Ausmauerungsstandzeiten im Drehofen durch geringe thermische Belastung,
- minimale Ansatzbildung im Vorwärmer infolge niedriger Alkali-Kreisläufe,
- niedriger Druckverlust im Vorwärmer durch strömungsoptimale Konstruktion des Calcinator's sowie
- Wirtschaftlichkeit durch hohe Brennstoff-Flexibilität.

4.000 tato-Grauzement-Produktionslinie in Vietnam mit 5stufigem DOPOL® '90-Vorwärmer und PREPOL®-CC-System (Anthrazit-Feuerung).



Die erste von zwei in China ausgeführten 10.000 tato-Ofenlinien mit 5stufigem DOPOL® '90 und PREPOL®-MSC-Calcinator.

3stufiger DOPOL® '90 inklusive PREPOL®-MSC-CC-Calcinator in den USA; Durchsatz: 2.700 tato Grauzementklinker.

Weißzement-Produktionslinie in Spanien – ausgeführt mit 6stufigem DOPOL® '90-Vorwärmer.



PREPOL®-CC mit separater Brennkammer (Bild oben).

Gestufte Tertiärluftzuführung des PREPOL®-MSC-Verfahrens.



### PREPOL®-CC

Um den Ausbrand beim Einsatz reaktionsträger Brennstoffe zu verbessern, entwickelte Polysius den PREPOL®-CC (Combustion Chamber). Das Calciniersystem überzeugt: beim Einsatz von Rohmaterialien mit schwer brennbaren Bestandteilen und wenn aufgrund der Brennstoff- und Rohmaterial-Zusammensetzung hohe interne Alkali-Kreisläufe im Ofensystem zu erwarten sind, die einen hemmenden Einfluss auf die Verbrennung haben.

Die separate Brennkammer, durch eine Gasleitung mit der Calcinierschleife verbunden, ist Hauptmerkmal des PREPOL®-CC. Die Möglichkeit der Beeinflussung der Brenntemperatur gewährleistet einen hohen Wirkungsgrad des Calcinator bei festen Brennstoffen.



PREPOL®-MSC-CC-System – installiert in den USA.

### PREPOL®-MSC

Der Calcinator PREPOL®-MSC ist das Standard-Calciniersystem zur Reduzierung von NO<sub>x</sub>-Emissionen. Das MSC (Multi Stage Combustion)-Verfahren basiert auf der Mehrstufenverbrennung (gestufte Zuführung von Brennstoff, Tertiärluft und Rohmehl). Die Wirkung wird nur durch diese besondere Betriebsweise erreicht. Somit fallen keine höheren Betriebskosten als bei klassischen Calcinatorverfahren an. Die vielen, weltweit installierten MSC-

Anlagen belegen, dass sich abhängig vom Brennstoff die NO<sub>x</sub>-Emissionen um bis zu 50 % reduzieren lassen.

### PREPOL®-MSC-CC

Zur Verringerung der Betriebskosten gelangen heute verstärkt Brennstoffe mit schlechtem Ausbrandverhalten sowie Sekundärbrennstoffe zum Einsatz im Calcinator.

Gleichzeitig ist in vielen Fällen ein niedriger Grenzwert für die Stickoxid-Emission vorgeschrieben. Um die

Möglichkeit der Stickoxidreduzierung mit der Flexibilität beim Einsatz von Brennstoffen zu kombinieren, entwickelte Polysius das PREPOL®-MSC-CC-Verfahren:

Dieses kombiniert die Brennkammer des PREPOL®-CC-Verfahrens mit der für das PREPOL®-MSC-Verfahren signifikanten Stufung von Brennstoff, Tertiärluft und Rohmehl.

Der Ofeneinlauf ist mit einem Ofeneinlaufbrenner zur Reduzierung der Stickoxide aus der Sinterzone des Ofens ausgerüstet. Der Hauptteil des Brennstoffs wird über die Brennkammer aufgegeben. Daran schließt sich der MSC-Calcinator mit weiterer Luft- und Mehlstufung an.

### Auswahlmatrix für Calcinatoren

PREPOL®-Typ		AS	CC	MSC	MSC-CC
Brennstoffeigenschaften	aschereich	●●	●●	●●	●●
	reaktionsträge	●	●●	●	●●
Flexibler Brennstoffwechsel		●	●●	●●	●●
Emissionsminderung		○	○	●●	●●
Bypass-Eignung		●●	●●	●	●

●● sehr gut geeignet ● gut geeignet ○ geeignet