



## DRYCON™

Trocken-Bodenentaschung  
für geringere Emissionen, niedrigere  
Kosten und höhere Effizienz





## Weltweit führend in Materialfördersystemen für Kraftwerke



Als weltweit führender Anbieter von Materialfördersystemen entwickeln wir bei Clyde Bergemann unsere Produkte kontinuierlich weiter, damit diese zu einer verbesserten Leistungsfähigkeit des Kraftwerks und zu geringeren Betriebskosten beitragen können.

Heutzutage müssen Anlagenbetreiber mehr denn je bei Entscheidungen wirtschaftliche Maßstäbe ansetzen, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Angesichts weltweit strenger werdender Umweltschutzbestimmungen ist die Entscheidung für DRYCON™ eine zukunftssichere Investition. DRYCON™ verschwendet kein wertvolles Wasser, senkt durch die Rückführung von Wärmeenergie den Kohleverbrauch und somit auch die Emissionen, wodurch sich gleichzeitig die damit verbundenen Kosten für den Zertifikatehandel reduzieren. DRYCON™ ermöglicht darüber hinaus die Umwandlung von Bodenasche in Flugasche. Damit entfallen die Kosten der Entsorgung der Bodenasche. Gleichzeitig erhöht sich das Flugaschevolumen, das verkauft werden kann. Eine Modernisierung mit DRYCON™ bringt die Anlage umwelttechnisch auf den neuesten Stand. Die Nachrüstung ist selbst in Anlagen mit begrenzten Einbaumöglichkeiten durchführbar.

Die trockene Bodenentäschung mittels DRYCON™ hat im Vergleich zur herkömmlichen Nassentäschung zahlreiche system- und verfahrenstechnische Vorteile.

### ☰ Ihre Vorteile:

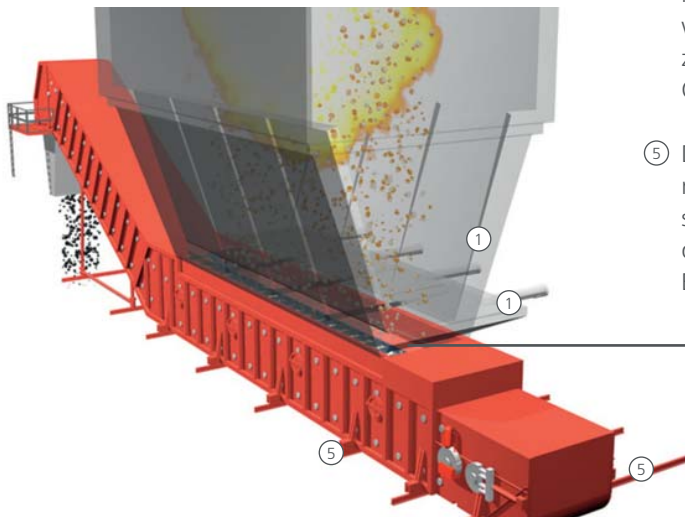
- **Umweltschutz**
  - kein Wasserverbrauch
  - keine Abwässer, keine Abwasserbehandlung
  - leichtere Erfüllung von Umweltauflagen
  - vollständig geschlossenes System
- **Erhöhter Wirkungsgrad**
  - Reduzierung von Wärmeenergieverlusten
  - Reduzierung des Restkohlenstoffanteils in der Bodenasche
  - erhöhter Kesselwirkungsgrad
  - Reduzierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen
- **Kostenreduzierung**
  - geringere Instandhaltungskosten
  - geringere Entschungkosten
  - keine Verwendung von Wasser
  - keine Wasserbehandlungskosten
- **Gesteigerter Ertrag**
  - verbesserter Kesselwirkungsgrad
  - verkaufbare Aschequalität

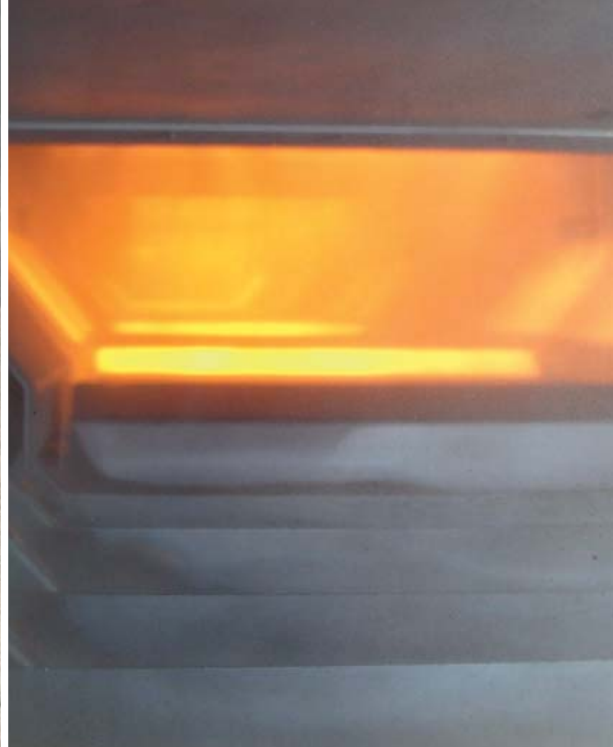


## DRYCON™ entwickelt für maximale Leistungsfähigkeit

### Das Systemkonzept

- ① Unterhalb der Brennkammer wird ein Übergangstrichter montiert, der durch eine entsprechende Unterbaukonstruktion gehalten wird. Zusätzlich können unterhalb des Übergangstrichters Absperrschieber angebracht werden, die optional auch als Backenbrecher arbeiten können. Große Aschebrocken werden damit auf eine für die Abkühlung und Förderung optimale Größe zerkleinert. Der Übergangstrichter ist mit feuerfestem Material ausgekleidet.
- ② Ein hitzebeständiger Gewebekompensator ist zwischen Kesselausgang und Übergangstrichter angebracht. Dieser gleicht die Ausdehnung des Kessels bei kaltem und heißem Zustand aus.
- ③ Der Stahlplattenförderer hat einen frequenzgeregelten Direktantrieb, wahlweise als Elektro- oder hydraulischer Motor. Die Fördergeschwindigkeit kann stufenlos von 0,01 bis 0,10 m/s geregelt werden. Die optimale Fördergeschwindigkeit wird in Abhängigkeit von der auf dem Förderer befindlichen Aschemenge bestimmt. Breite und Länge des Stahlplattenförderers lassen sich für eine optimale Abkühlung flexibel an die Anlagebedingungen, wie z. B. die Dimension des Aschesammeltrichters, anpassen.
- ④ Eine automatische hydraulische – oder wahlweise eine federbelastete – Spannvorrichtung hält die Spannung der beiden Rundstahlketten konstant. Die Spannvorrichtung ist mit Endschaltern und Skalen ausgeführt zur Überwachung des Spannweges während des Betriebes. Zusätzlich können Sensoren zur Fernüberwachung der Kettenspannung und der Öltemperatur vorgesehen werden.
- ⑤ DRYCON™ lässt sich auf einem Schienensystem montieren. Dadurch kann DRYCON™ bei ausgeschaltetem Kessel seitlich herausgefahren werden – dies ermöglicht von unten einen freien Zugang zur Brennkammer für Instandhaltung und Reparatur.

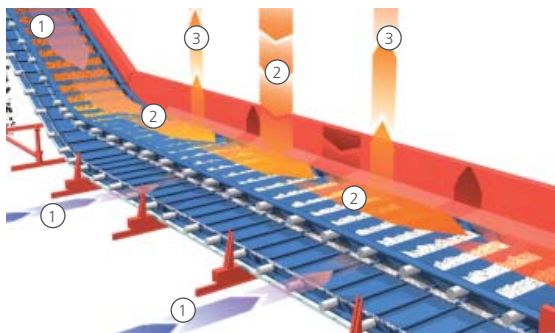




## Thermischer Energiegewinn durch die Nachverbrennung des Restkohlenstoffs in der Asche



### Das DRYCON™-Verfahren



- ① Durch den im Kessel herrschenden Unterdruck fließt Kühlluft entlang des Stahlplattenförderers.
- ② Diese Luft streicht in Gegenstromrichtung über die heiße Asche und kühlt diese ab. Dies bewirkt ein Nachverbrennen, wodurch sich die Menge an unverbranntem Kohlenstoff in der Asche reduziert und zusätzliche Wärmeenergie nutzbar wird.
- ③ Die erwärmte Luft gelangt in die Brennkammer und mit ihr zusätzliche Wärmeenergie für den Dampfprozess.

Die Kühlluftmenge beschränkt sich auf einen maximalen Wert von ca. 1 % der benötigten Gesamtverbrennungsluft, wobei die Kesselluft um genau diesen Betrag reduziert wird. Hierbei werden der Verbrennungsprozess und die Emissionswerte nicht beeinträchtigt.

### Vergleich zwischen Nass- und Trockenentaschung

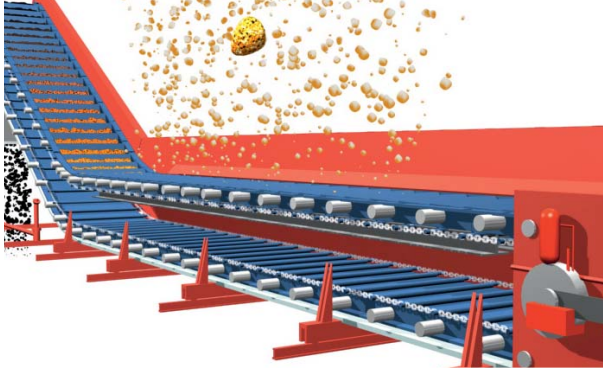
Fallstudie einer DRYCON™ Installation (Heyuan Kraftwerk, China).\*

	Nass-entaschung	DRYCON™
Verbrennungsluft durch Ascheabkühlung (%)	0,00	1,00
Wärmeverluste durch Bodenrasche (MW) **	9,54	3,24
Zusätzliche Rauchgasverluste (MW) ***	0,00	0,26
Strahlungsverluste über das DRYCON Gehäuse (MW)	0,00	0,77
Verluste, gesamt (MW)	9,54	4,27
Energiegehalt, Brennstoff	1061,8	1056,5
Brennstoffeinsparung (%)	0	0,50

\* Kessellast wurde konstant gehalten.

\*\* Einschließlich chemischer Wärme der Bodenrasche und Kesselabstrahlung durch den Trichter.

\*\*\* Rauchgasverluste steigen, wenn ein Teil der Verbrennungsluft nicht durch den Luftvorwärmer geht.



# DRYCON™ – robuste Bauteile für eine lange Lebensdauer

## Konstruktionsmerkmale

### Kette und Kettenrad

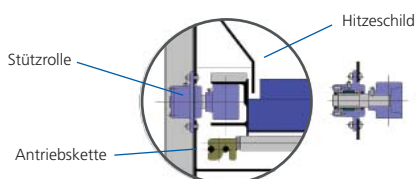
Die Zahnkränze bestehen aus verschleißfestem Material und haben einfach auswechselbare Taschen. Zum Einsatz kommen gehärtete Ketten von 25 x 95 mm mit hoher Bruchfestigkeit sowie gehärtete Mitnehmer als Verbindungselement zu den Stahlplatten des Förderers.

### Spannvorrichtung und Antriebseinheit

Die Spannrolle mit einem Maximalhub von 600 mm läuft in geschmierten, strapazierfähigen Rollenlagern. Die Spannung wird manuell oder über Hydraulikzylinder automatisch eingestellt.

### Stützrolle

Die Stützrolle hat einen Durchmesser von ca. 125 mm und ist in einem Mittenabstand von 600 mm entlang des Förderers montiert. Das hitzebeständige Lagerfett lässt sich manuell oder automatisch aufbringen. Der Austausch einer Stützrolle ist während des Kesselbetriebes möglich.

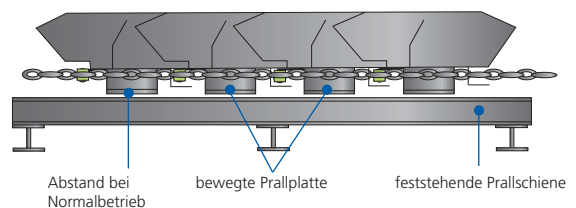


### Feinstaubrückführung

DRYCON™ arbeitet selbstreinigend durch die integrierte Feinstaubrückführungsstege auf jeder sechsten Stahlplatte.

### Prallschienen

Der Stahlplattenförderer ist mit Prallschienen ausgestattet, um die Aufprallenergie großer Aschebrocken aufzunehmen und eine Beschädigung des Förderers zu verhindern.



### Backenbrecher

Backenbrecher zerkleinern bei Bedarf große Aschebrocken auf eine für die Abkühlung und Förderung optimale Größe.

### Zuverlässige Überwachung

Beim Auftreten einer Blockierung stoppt der Antriebsmotor sofort und startet einen automatischen Vorgang, um die Blockierung zu lösen. Erst wenn dieser Vorgang nicht erfolgreich ist, erfolgt eine Meldung an die Warte.



## Kundenindividuelle Auslegung



### Typische Systemkonfiguration

Die Förderleistung des DRYCON™ kann auf den entsprechenden Ascheaustrag des Kessels zugeschnitten werden. Zu den typischen Konfigurationen gehören:

- Pneumatische Förderung



- Bandförderer



- Direktförderung in Silos



### Clyde Bergemann DRYCON™ – Technische Daten

Förderplattenbreite	800 - 2.400 mm – abhängig von der Breite des Aschetrichters, der erforderlichen Förderleistung und der gewünschten Aschetemperatur am Förderende von DRYCON™
Horizontale Länge	Abhängig von der Länge des Aschetrichters
Neigung	Abhängig vom nachfolgenden Ascheausstragsystem
Förderkapazität	Entsprechend der spezifizierten Aschemenge
Fördergeschwindigkeit	Stufenlos regelbar von 0,01 bis 0,1 m/s
Kühlluftvolumen	Etwa 1 % der Gesamtverbrennungsluft. Die erforderliche Menge wird durch den Unterdruck der Brennkammer angesaugt und durch Drosselklappen an den Lufteinlässen eingestellt.
NO <sub>x</sub> -Werte	Der Verbrennungsprozess und die NO <sub>x</sub> -Werte werden nicht beeinflusst.
Aschetemperatur	Einlass etwa 600 °C bis 950 °C / Auslasszerkleinerer <110 °C

### Bauelemente des Förderers

Kette	Rundstahlkette, 25 mm Durchmesser, 95 mm Länge
Kettenrad	10 Zähne, 606 mm Teilkreisdurchmesser
Welle	180 mm Durchmesser
Verbindungsstift	45 mm Durchmesser
Spannrolle	125 mm Durchmesser, 600 mm Hub
Lufteinlass	80/100 mm Durchmesser, im Abstand von 800 mm
Gehäuse	Platten 10 mm stark mit Versteifungen



## Bewährte, wartungsarme Konstruktion für maximale Kesselverfügbarkeit

### Shenzhen Energy Company (SEC) Kraftwerk Heyuan, China

In 2009 wurde DRYCON™ erfolgreich in die 2x600 MW Blöcke des neuen Kraftwerks von SEC in Heyuan, China, eingebaut.

Anfänglich beabsichtigte SEC die Installation eines Nass-entaschungssystems oder eines Kratzernassentschlackers, entschied sich jedoch nach ausführlichen Gesprächen mit dem Team von Clyde Bergemann für das System DRYCON™ als die ideale Lösung für eine Anlage mit höchster Ausfallsicherheit. SEC bewertete auch den Wasserverbrauch eines Kratzernassentschlackers und erkannte die Kosteneinsparung, die durch DRYCON™ möglich war, da hier kein Wasser zum Einsatz kommt.

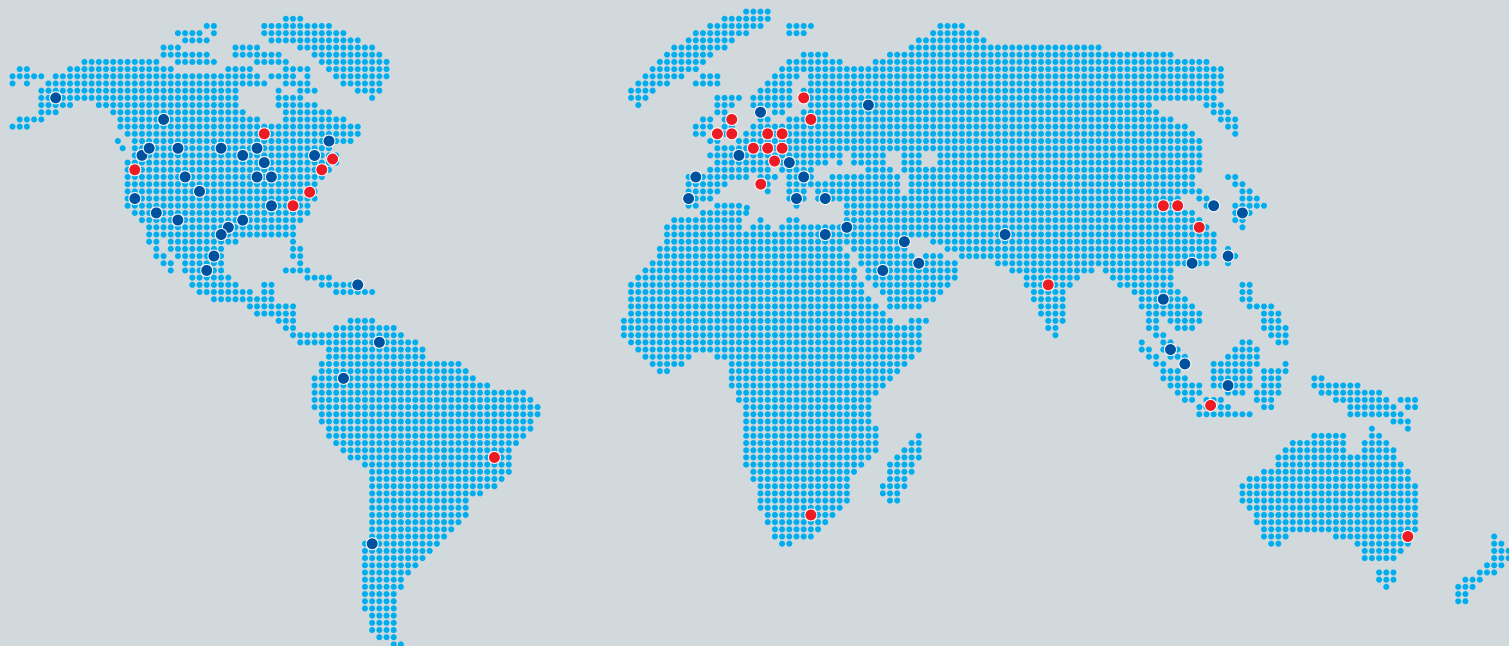
#### Das Resultat

Seit der Inbetriebnahme waren von Januar 2009 bis zum Oktober 2009 für den Kraftwerksblock 1 lediglich sieben Wartungsstunden erforderlich – diese konnten bei laufendem Kesselbetrieb durchgeführt werden. Die zugesagte Kesselverfügbarkeit von 99,9 % wurde erreicht.

Der Kunde war mit DRYCON™ und der Serviceleistung durch die kompetenten Clyde Bergemann Ingenieure ausgesprochen zufrieden. Nach der vorläufigen Abnahme der Montagearbeiten am Kraftwerksblock 2 im August 2009 erstellte SEC ein Empfehlungsschreiben, in dem das Unternehmen anerkennend die Leistungen der Mitarbeiter von Clyde Bergemann herausstellte.

#### Zusätzliche DRYCON™ Referenzen

Land	Kraftwerk	MW	max. Kapazität pro Kessel
China	Ala'er	3 x 120	5 t/h
China	Changji	2 x 300	20 t/h
China	Daihai	2 x 600	50 t/h
China	Jinzhou	2 x 300	26 t/h
China	Junliangcheng	2 x 350	35 t/h
China	Shuidonggou	2 x 660	45 t/h
China	Tuyou	2 x 600	23 t/h
China	Xingang	1 x 105	8 t/h
China	Xuanhua	2 x 300	20 t/h
Deutschland	Lünen	1 x 800	18 t/h
Indien	Mettur	1 x 600	90 t/h
Indonesien	T.J.Awar	2 x 300	15 t/h



- Clyde Bergemann Firmen
- Clyde Bergemann Partnerunternehmen



**Clyde Bergemann  
DRYCON GmbH**

Schillwiese 20  
D-46485 Wesel

Telefon: +49 281 815-0  
Telefax: +49 281 53768

www.clydebergemann.de  
sales@cbw.de

**Clyde Bergemann  
Materials Handling Ltd**

Lakeside Boulevard, Lakeside  
Doncaster DN4 5PL  
South Yorkshire  
England, UK

Tel.: +44 1302 552200  
Fax: +44 1302 369055

www.cbmh.co.uk  
powersales@cbmh.co.uk

● **Europa**

Clyde Bergemann GmbH  
Wesel / Deutschland  
Tel.: +49 281 815-0  
E-Mail: sales@cbw.de

Clyde Bergemann  
Materials Handling Ltd  
Doncaster / England  
Tel.: +44 1302 552200  
E-Mail: powersales@cmbh.co.uk

Clyde Bergemann Ltd  
Glasgow / Schottland  
Tel.: +44 141 550 5400  
E-Mail: info@clydebergemann.co.uk

Clyde Bergemann Forest SA  
Gosselies / Belgien  
Tel.: +32 71 91 94 10  
E-Mail: cbfsales@cbw.de

Clyde Bergemann  
Service GmbH  
Grevenbroich / Deutschland  
Tel.: +49 2181 164809  
E-Mail: sales@clydebergemann.de

Clyde Bergemann Eesti AS  
Tallinn / Estland  
Tel.: +372 625 9570  
E-Mail: cbesales@cbw.de

Clyde Bergemann  
DRYCON GmbH  
Wesel / Deutschland  
Tel.: +49 281 815-0  
E-Mail: sales@cbw.de

Clyde Bergemann  
Scandinavia Oy  
Espoo / Finnland  
Tel.: +358 9 8330 0600  
E-Mail: scandinavia@clydebergemann.fi

Clyde Bergemann  
Polska Sp. z o.o.  
Tychy / Polen  
Tel.: +48 32 216 8412  
E-Mail: biuro@clydebergemann.com.pl

Endat Oy  
Espoo / Finnland  
Tel.: +358 9 2517 2519  
E-Mail: info@endat.fi

Clyde Bergemann  
TERMOTEC GmbH  
Wiinsdorf / Deutschland  
Tel.: +49 2739 807-0  
E-Mail: info@termotec.de

Clyde Bergemann  
Brinkmann GmbH  
Wesel / Deutschland  
Tel.: +49 281 81534-0  
E-Mail: info@clydebergemann.de

Clyde Bergemann  
EP Tech S.r.l.  
Battipaglia / Italien  
Tel.: +39 0828 305 421  
E-Mail: info@clydebergemann.it

● **Amerika**

Clyde Bergemann Inc.  
Atlanta / GA-USA  
Tel.: +1 770 557 3600  
E-Mail: info@clydebergemann.com

Clyde Bergemann EEC  
Baltimore / MD-USA  
Tel.: +1 410 368 7000  
E-Mail: info@cbeec1.com

Clyde Bergemann  
Delta Ducon Inc.  
Malvern / PA-USA  
Tel.: +1 610 695 9700  
E-Mail: sales@deltaducon.com

Clyde Bergemann Canada Ltd.  
Cambridge, Ontario / Kanada  
Tel.: +1 800 267 3068 toll free  
E-Mail: csc@clydebergemann.com

Clyde Bergemann  
Anthony-Ross Company  
Beaverton / OR-USA  
Tel.: +1 503 641 0545  
E-Mail: sales@anthonyross.com

Clyde Bergemann Bachmann Inc.  
Auburn / ME-USA  
Tel.: +1 207 784 1903  
E-Mail: sales@bachmannusa.com

Clyde Bergemann do Brasil Ltda  
Mogi Guacu / Brasilien  
Tel.: +55 19 3841 5086  
E-Mail: contato@clydebergemann.com.br

● **Asien**

Shanghai Clyde Bergemann  
Machinery Co., Ltd  
Shanghai / China  
Tel.: +86 21 65396385  
E-Mail: sales@scbmc.com

Clyde Bergemann Huatong  
Materials Handling Company Ltd  
Beijing / China  
Tel.: +86 10 58561956  
E-Mail: sales@cbh.net.cn

Clyde Bergemann Energy &  
Environmental Technology  
(Beijing) Co., Ltd  
Beijing / China  
Tel.: +86 10 51650099  
E-Mail: general@cbeijing.com

Clyde Bergemann India Pvt. Ltd  
Noida (Uttar Pradesh) / Indien  
Tel.: +91 120 4073 101  
E-Mail: sales@clydebergemann.in

Macawber Beekay Ltd  
New Delhi / Indien  
Tel.: +91 11 619 5563  
E-Mail: rohit@bsbkgroup.com

PT. Clyde Bergemann Indonesia  
Jakarta / Indonesien  
Tel.: +62 21 532 8002  
E-Mail: agustinus.tjhay@clydebergemann.com

● **Australien**

Clyde Bergemann Senior Thermal  
Pty Ltd  
Wetherill Park / Australien  
Tel.: +61 2 9757 7400  
E-Mail: sales@cbst.com.au

● **Afrika**

Clyde Bergemann Africa Pty Ltd  
Kya Sands / Südafrika  
Tel.: +27 11 704 0580  
E-Mail: enquiry@cbz.co.za