



# MARITIME ABGASREINIGUNG

UMWELTSCHUTZ – SICHER UND EFFIZIENT

## Technologies

Bilfinger Engineering & Technologies GmbH  
Alfred-Nobel-Straße 20  
97080 Würzburg  
Deutschland  
Telefon +49 931 903-6083  
marine.bet@bilfinger.com  
www.bet.bilfinger.com



# UMWELTSCHUTZ: NEUE VORGABEN FÜR SCHIFFFAHRT

## Strengere Grenzwerte für SO<sub>2</sub>-Emissionen

Die Schifffahrt gilt in punkto CO<sub>2</sub>-Emissionen als umweltfreundlichste Transportmethode von Gütern. Doch küsten-nahe Gebiete werden stark durch SO<sub>2</sub>-Emissionen belastet, weil als Treibstoff Schweröl mit hohem Schwefelanteil genutzt wird.

Zum Schutz der Umwelt wird der im Treibstoff zulässige Schwefelanteil seit 2012 stufenweise reduziert und darf ab 2020 nur noch 0,5% betragen. So sieht es die 2005 in Kraft getretene MARPOL-Annex VI-Regulation 14 der International Maritime Organization (IMO) vor.

## BESONDERE VORGABEN FÜR ECA-UMWELTZONEN AB 2015

*Insbesondere in der Nähe der Küsten wurden sogenannte Emission Control Areas (ECA) Umweltzonen eingerichtet, für die besonders strenge Vorgaben hinsichtlich SO<sub>2</sub>-Emissionen bestehen:*

*Seit dem 01. Januar 2015 müssen Schiffe in den ECA-Zonen mit Entschwefelungsanlagen ausgestattet sein, wenn sie nicht auf teure Kraftstoffe mit maximal 0,1% Schwefelgehalt zurückgreifen wollen. Aktuell sind Nord- und Ostsee und die Küsten vor Nordamerika als ECA-Zonen definiert, ab 2020 gilt weltweit für alle weiteren Gewässer ein Schwefelgrenzwert von 0,5%.*

## Abgasreinigung: Die wirtschaftlichste Lösung

Durch den Einbau von Scrubbern („Wäscher“) werden die Schwefelemissionen aus den Abgasen gereinigt, und die strengen Umweltschutzvorgaben verbindlich eingehalten.

Zudem rechnet sich die Umrüstung für Sie auch wirtschaftlich: Die Scrubber amortisieren sich bereits nach kürzester Zeit.

**Scrubber von Bilfinger Engineering & Technologies:**  
Eine sichere und wirtschaftliche Investition in Ihre Zukunft

# IHR EXPERTE FÜR RAUCH- UND ABGAS- REINIGUNG

## 40 JAHRE ERFAHRUNG: DARAUF KÖNNEN SIE SICH VERLASSEN

Bilfinger Engineering & Technologies ist seit 1980 in der Rauch- und Abgasreinigung tätig. Weltweit.

Als Experte für innovative und erprobte Verfahrenstechniken realisieren wir für Sie individuelle Lösungen mit hohem technischen Anspruch. Wir bieten Rauchgasreinigungsverfahren u.a. für SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub>, HCl, HF und Staub an. Das Leistungsspektrum umfasst die Entwicklung, Planung, Lieferung und Inbetriebnahme bis zum Betrieb der von uns gelieferten Anlagen und Einrichtungen.

Als Kunde profitieren Sie von einem fundamentalen Erfahrungsschatz und einer Vielzahl erfolgreich realisierter Projekte – von der industriellen Anlage bis zur Anwendung in Kraftwerken und Müllverbrennungsanlagen.

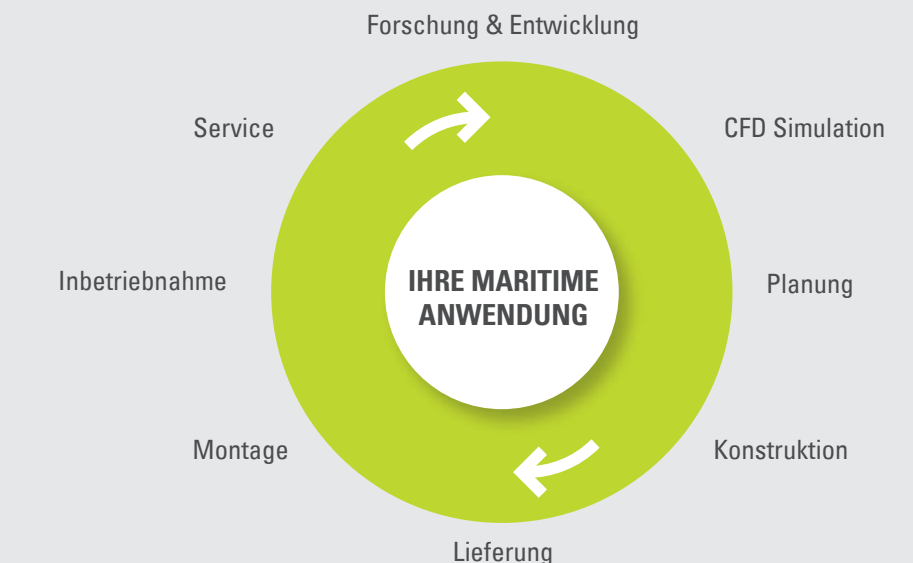
## VERANTWORTUNG FÜR DEN GESAMTPROZESS

*Sämtliche Leistungen, die für eine erfolgreiche Projektrealisierung notwendig sind, erbringen unsere Ingenieure für Sie – vom Basic Design bis zur vollumfänglichen Betreuung der installierten Anlage. Wir liefern schlüsselfertige Lösungen mit den dazu notwendigen Komponenten wie Absorber, Wasseraufbereitung, Pumpen, Messtechnik, Wärmetauscher, Rohrleitungstechnik.*

## DIE KÖNIGSDISZIPLIN: EINBAU IN DER WERFT

*Damit die für Sie aufwändige und kostenintensive Schnittstellenbearbeitung entfällt, verantworten wir auch die Werftarbeiten mit den verbundenen Designleistungen und Klassifizierungsaufwendungen.*

*Für kurze Standzeiten und eine reibungslose Montage.*



## Best Practice: Know-how auf maritime Anwendung übertragen

Bei der Entwicklung des Scrubbers für die maritime Anwendung setzen wir auf das bewährte Nassverfahren, das von uns auch onshore zahlreich erfolgreich umgesetzt worden ist: Es ist aufgrund der kompakten Bauweise besonders platzsparend und darüber hinaus energieeffizient, weil Seewasser für das Waschverfahren zum Einsatz kommt.



# EIN SYSTEM – ZWEI VARIANTEN

## Hybrides Wäscherkonzept mit vielen Vorteilen

Der Scrubber kommt auf dem Schiff in der Regel als Hybrid-System zum Einsatz: Er vereinigt das Open-Loop und das Closed-Loop Verfahren in einem Wäscherkonzept. Als Kunde profitieren Sie davon, je nach Fahrtgebiet und den dort gültigen gesetzlichen Vorgaben automatisiert zwischen beiden Betriebsweisen wechseln zu können.



### DIE VORTEILE

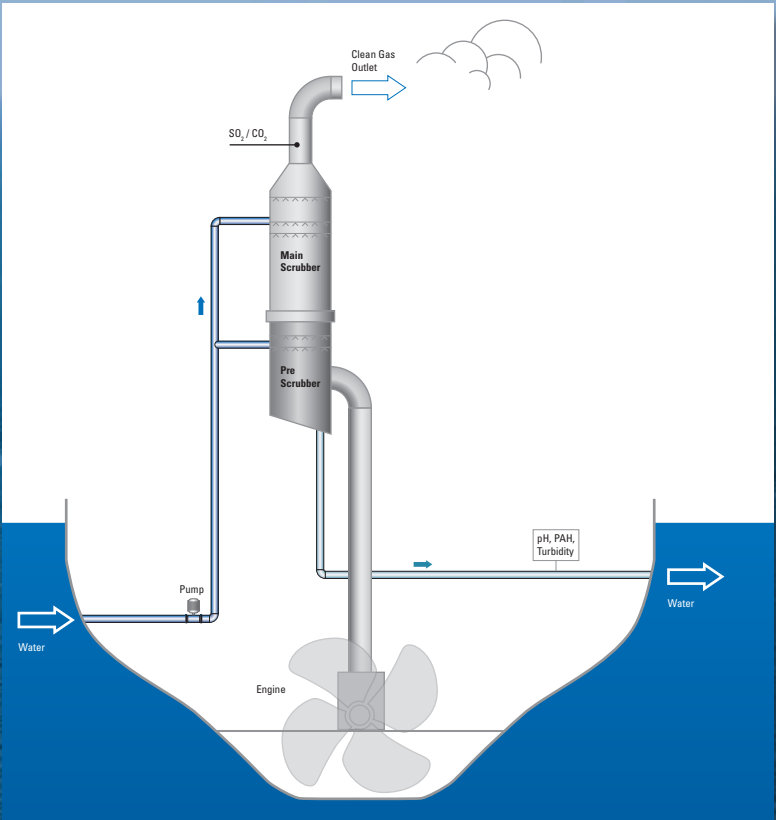
- 1 Geringe Betriebskosten**
  - Geringer Frischwasser- und Energieverbrauch
  - Geringe Anlagendruckverluste
  - Hohe Korrosionsbeständigkeit
  - Geringe Wartungsanfälligkeit
- 2 Optimale Raumnutzung durch äußerst kompakte Bauform**
- 3 Hohe Umweltfreundlichkeit durch innovative Prozesswasserreinigung**
- 4 Hohe Anlagenverfügbarkeit durch die redundante Ausführung wesentlicher Anlagenkomponenten**
- 5 Ausgereiftes Konzept zur Rauchgasübernahme für Multistream-Anwendungen**

Für höchste Wirtschaftlichkeit mit  
äußerst kurzen Amortisationszeiten

## Der Open Loop Scrubber

### EINFACH UND ROBUST

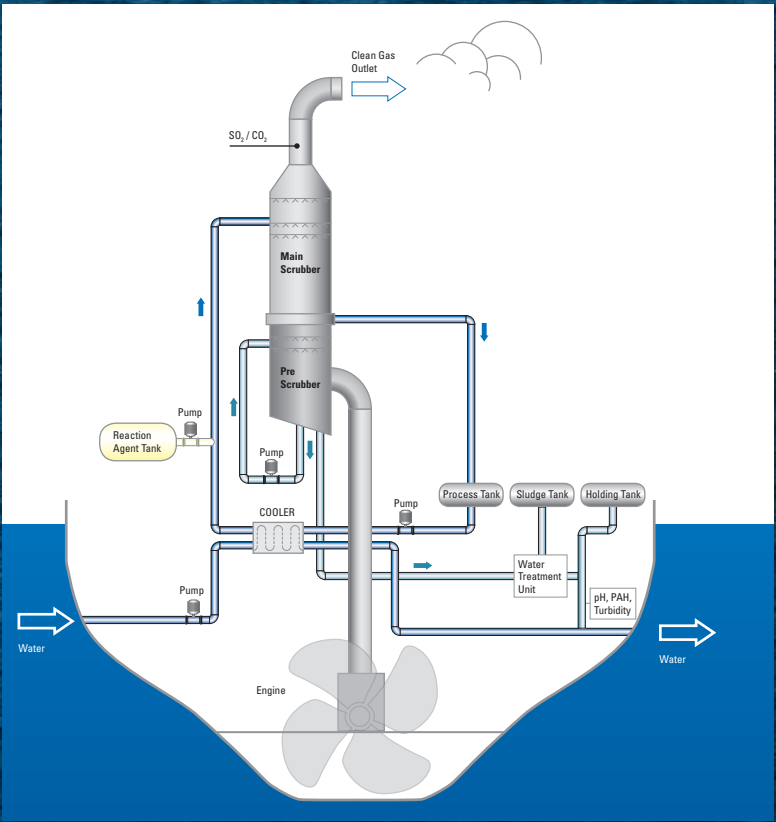
Beim Open-Loop Verfahren werden die schwefelhaltigen Abgase durch die natürliche Alkalität des Seewassers im Durchlaufverfahren gewaschen. Das Prozesswasser wird unter Einhaltung der IMO-Vorgaben ins Meer abgeführt.



## Der Closed Loop Scrubber

### FLEXIBEL UND ZUKUNFTS- WEISEND

Beim Closed-Loop Verfahren wird der Scrubber im Umlaufverfahren als geschlossener Kreislauf betrieben, indem dem Waschwasser ein Zuschlagstoff für die chemisch-physikalische Abscheidung zugeführt wird. Das Prozesswasser kann wie beim Open Loop abgegeben oder in einem Tank gespeichert werden. So kann in besonders geschützten Gebieten ein Abwassereintrag gänzlich vermieden werden.





# AUF DIE AUSFÜHRUNG KOMMT ES AN

Mit den Anlagenkonzepten von Bilfinger Engineering & Technologies sind Sie auch bei der Ausführung variabel: Der Scrubber kann als Single-Line oder Multi-Stream realisiert werden.

## Single-Line

Der Single-Line Scrubber reinigt die Abgase von nur einem Emittenten, in der Regel von der Hauptmaschine. Vorzugsweise wird der Scrubber anstelle des erforderlichen Schalldämpfers nach der Hauptmaschine im Kamin installiert. Dadurch werden die baulichen Aufwendungen auf ein Minimum reduziert.

**Schnell realisierbar – mit minimalem Aufwand**

vor dem Einbau

nach dem Einbau

## Multi-Stream

Der Multistream-Scrubber reinigt die Abgase gleich mehrerer Emittenten auf einem Schiff, z.B. Hauptmotoren, Hilfsmotoren und Kessel. Er wird in der Regel als Bypass-Anlage installiert. Dadurch werden sowohl die Anlagenkomponenten als auch die kostenintensive Emissionsmesstechnik nur einmal benötigt, was deutliche Einsparungen zur Folge hat.

**Besonders platzsparend – mit optimalem Preis-Leistungs-Verhältnis**



# EINE INVESTITION, DIE SICH FÜR SIE LOHNT

## Weltweit wirtschaftlich unterwegs

Mit dem Scrubber-System von Bilfinger Engineering & Technologies können Sie weiterhin mit dem bewährten und kostengünstigen Kraftstoff in den ECA-Zonen operieren – und dabei deutlich Geld sparen. Heute und in Zukunft.

## Sicher in Sachen Umwelt

Das Scrubber-System von Bilfinger Engineering & Technologies hält die strengen Regelungen des MARPOL-Annex VI uneingeschränkt ein.

„Mit Bilfinger Engineering & Technologies haben wir einen überaus kompetenten und vor allem zuverlässigen Partner für die Abgasreinigung gewonnen. Die wirtschaftlichen Vorteile des Scrubber-Konzeptes und die langjährige Erfahrung von Bilfinger Engineering & Technologies haben uns überzeugt. Und auch die Projektabwicklung auf der MT Aurelia verläuft sehr professionell.“

Lars Bremer, Geschäftsführer Carl Büttner Shipmanagement

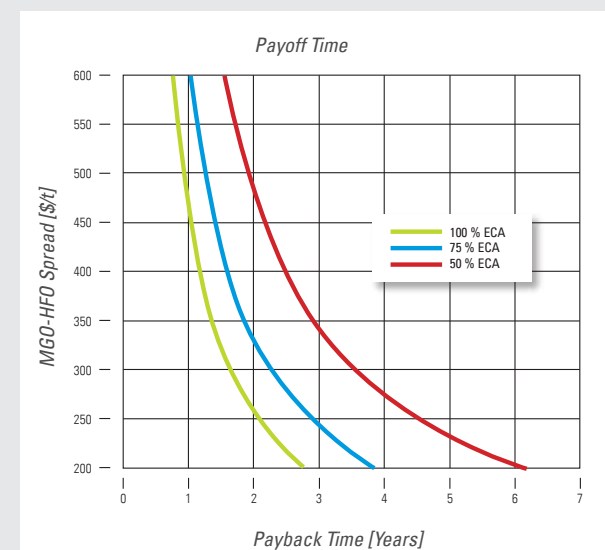
## Erstellen Sie Ihr Wirtschaftlichkeitsprofil

Unsere Experten beraten Sie gerne und erstellen Ihnen eine auf Ihre individuellen Anforderungen zugeschnittene Wirtschaftlichkeitsrechnung.

Kostenfrei und unverbindlich. Lassen Sie sich von den Vorteilen überzeugen!

## Kontaktieren Sie:

Andreas Breeger  
Telefon +49 931 903 6248  
marine.bet@bilfinger.com



## MIT ATTRAKTIVEN AMORTISATIONSZEITEN

Die Investition rechnet sich für Sie innerhalb kurzer Zeit. Je nach Aufenthaltsdauer in den ECA-Zonen und Preisunterschied der Treibstoffe amortisiert sich die Anlage bereits nach 2-3 Jahren.