

*/ Klasse F400 Kühlturm /*



## Bewährtes Design, verbesserte Konstruktionswerkstoffe



Der für industrielle Anwendungen ausgelegte F400-Gegenstrom-Kühlturm hat sich als einer der effizientesten und zuverlässigsten Kühlturmkonstruktionen überhaupt erwiesen. Der F400-Kühlturm ist eine logische, von Ingenieuren kreierte Fortentwicklung dieses bewährten Designs, das pultrudierte Glasfaserprofile als Tragelemente verwendet.

Pultrudierte Glasfaser hat seit vielen Jahren mit Erfolg in der Chemietechnik bewährt und als ideal für die nasse, korrosive Umgebung von Kühltürmen erwiesen. Es hat die Festigkeit von Stahl, jedoch nur ein Bruchteil seines Gewichtes. Außerdem ist es unempfindlich gegen Chemikalien, Feuchtigkeit und UV-Strahlung.



## Designintegrität

Der F400-Kühlturm bringt die erprobten Tragkonstruktionen von SPX Cooling Technologies auf ein noch höheres Zuverlässigkeits- und Leistungsniveau.

### ■ Theorie gleich Leistung

Die technischen Eigenschaften der Glasfaser-Tragelemente von SPX sind berechenbar und konstant. Tests im Labor bestätigen das Design der Tragkonstruktionen, ehe es in einem Kühlturm eingesetzt wird.

### ■ Hochwertige Verbindungen der Tragteile

Verschraubte (nicht geklebte) Verbindungen gewährleisten höchste Zuverlässigkeit selbst unter widrigsten Bedingungen. Im gesamten F400-Kühlturm werden ausschließlich Befestigungselemente aus Edelstahl eingesetzt und mit Lagerbüchsen kombiniert, um die Scherbelastung der Glasfaserstruktur an den Schraubverbindungsstellen zu minimieren.

### ■ Dauerhafte Stabilität der Tragkonstruktion

Die Tragkonstruktionen von SPX sind Spiegelbild der tatsächlichen Bedingungen, denen ein Kühlturm ausgesetzt ist: Wärme, Feuchtigkeit und dynamische Belastung. Diese Tragkonstruktionen sind ihrer Aufgabe gewachsen!

## Designflexibilität

F400-Türme sind in vielen verschiedenen, elementaren Zellengrößen erhältlich. Länge und Breite variieren in Schritten zu 1.800 mm. Turmhöhe, Einbauhöhe und Einbaudichte sind ebenfalls variabel.

Der Konstrukteur hat die Möglichkeit, für jede Zellengröße verschiedene mögliche Komponentenkombinationen zu wählen. Wirtschaftliche Alternativen für die gegebenen thermischen Anforderungen kann es durchaus mehrere geben, wobei nur eine Konfiguration alle von Ihnen vorgegebenen Parameter (Ventilatorantriebsleistung (kW), Förderhöhe, Bodenfläche und andere Bemessungsgrößen) optimal erfüllen kann.



Unsere Konstruktionsingenieure arbeiten mit diesem gesamtsystemischen Ansatz, um jede Kühlturmanwendung zu überprüfen und sicherzustellen, dass die ausgewählten Komponenten für hohe Leistungseffizienz und Nutzungsdauer als integriertes System zusammenarbeiten—die bewährte systemische Methode für die Planung von Kühltürmen.



*Gesamtsystemischer Ansatz—Unsere bewährte systemische Vorgehensweise bei der Planung von Kühltürmen.*

### ■ Schneller, effizienter Zusammenbau

Alle Teile werden bei Marley nach den genauen Spezifikationen zugeschnitten und vorgebohrt.

### ■ Sicherheit und Festigkeit

Das Gebläsedeck des F400 ist aus texturierten, pultrudierten Marley DuraLast-Glasfaserplatten mit integrierten, verdeckten Edelstahlbefestigungselementen hergestellt und bietet einen rutschsicheren, sicheren Untergrund zum Laufen.

### ■ Mantelkonstruktion

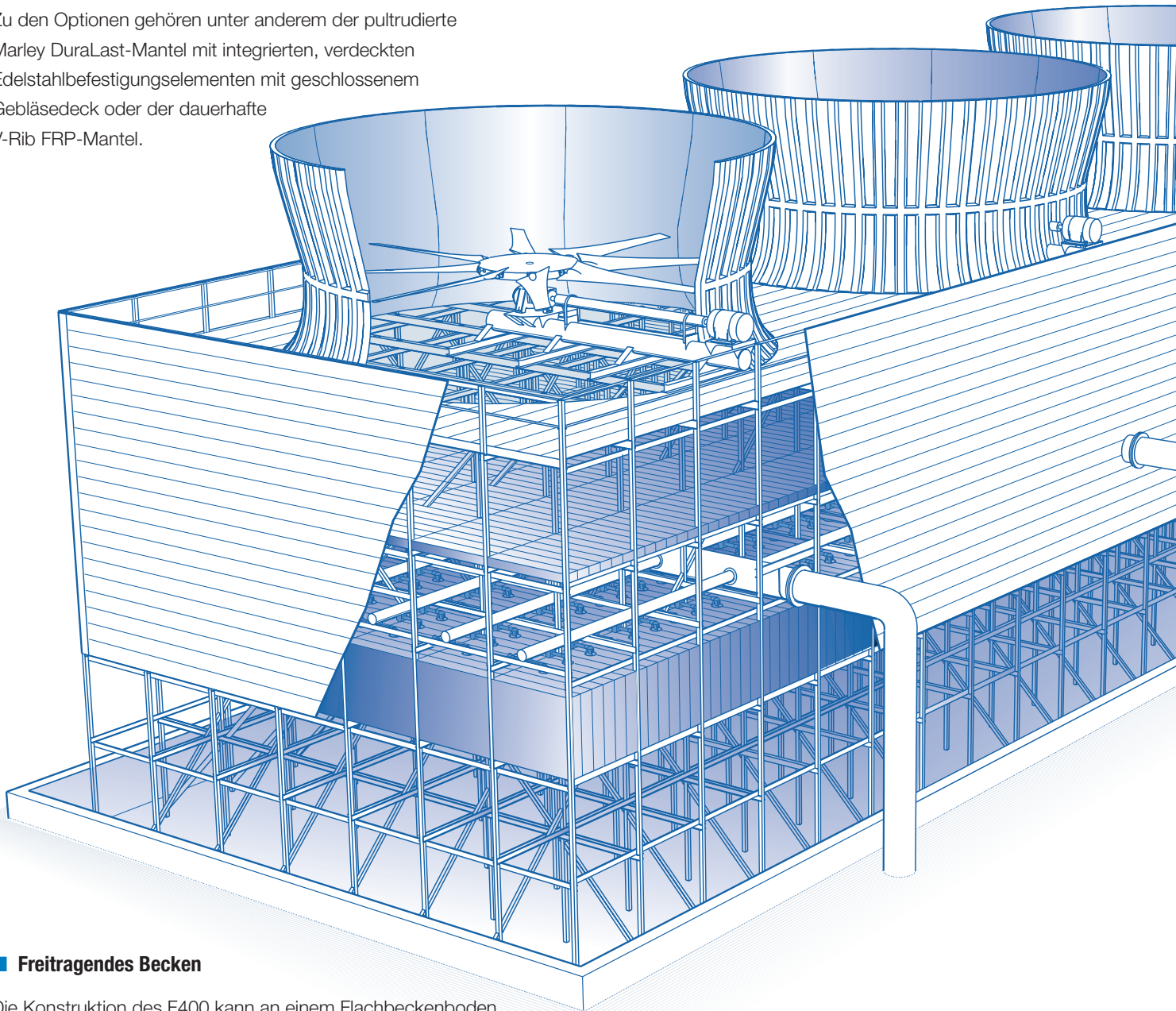
Zu den Optionen gehören unter anderem der pultrudierte Marley DuraLast-Mantel mit integrierten, verdeckten Edelstahlbefestigungselementen mit geschlossenem Gebläsedeck oder der dauerhafte V-Rib FRP-Mantel.

### ■ Geprüftes, bewährtes Gebläsedesign

Marley-Gebläse sind unter Berücksichtigung neuester Testdaten aus den Windkanalversuchen im F&E-Zentrum von SPX Cooling Technologies entstanden und haben ihre Leistungsfähigkeit im Anlagenbetrieb, wo sie spezifikationsgemäße Leistung erbringen, unter Beweis gestellt.

### ■ Gebläse mit Spitzenleistung

Zu den besonderen Merkmalen von der FRP-Diffusoren von Marley zählen venturiförmige, verjüngte Einlässe auf und ein enges Spiel am Blattumfang.

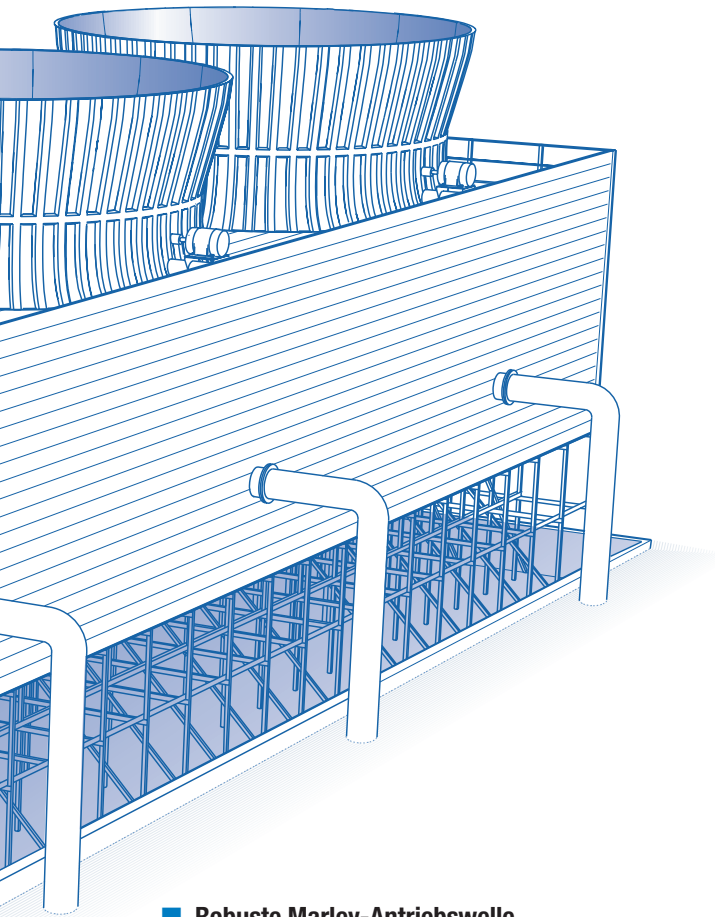


### ■ Freitragendes Becken

Die Konstruktion des F400 kann an einem Flachbeckenboden verankert oder für Einpassung in vorhandene Becken ausgeführt werden. Weniger Abstützungen bedeutet geringere Beckenkosten.

## ■ Niedrige Driftraten

Die modularen Marley XCEL®-Tropfenabscheider aus PVC bieten die niedrigsten Driftraten der Branche. XCEL-Tropfenabscheider bewirken eine merkliche Reduzierung des Druckverlustes und senken den Leistungsbedarf des Gebläses und damit die Energiekosten.



## ■ Robuste Marley-Antriebswelle

Aus Edelstahl- oder Carbonfaser-Verbundwerkstoff-Rohren mit Edelstahlflanschen. Alle Marley-Antriebswellen werden für minimale Vibrationen im Betrieb im Werk dynamisch ausgewuchtet, damit ein langer, störungsfreier Gebläsebetrieb gewährleistet ist.

## ■ Einfache Wartung

Jedes Reduziergetriebe ist mit einer Ölstandsanzeige außerhalb des Diffusors (in der Nähe des Motors) ausgerüstet. Wartungsfittings an der Anzeige vereinfachen den Getriebeölwechseln.

## ■ Komplett verschraubte Tragkonstruktion

Die Glasfaser-Tragkonstruktion des F400 ist vollkommen sicher und ohne Einsatz jeglicher Klebstoffe mit mechanischen Edelstahlbefestigungselementen zusammengebaut. Vorteile einer verschraubten Tragkonstruktion:

Der Zusammenbau kann bei kaltem oder nassem Wetter erfolgen—Klebstoffe werden bei Temperaturen von unter 40 °F nicht empfohlen, und zudem muss die Oberfläche trocken sein, bevor geklebt wird.

Jede Verbindung ist garantiert spezifikationsgemäß ausgeführt, während Klebverbindungen nur so gut sind wie die Vorbereitung vor dem Zusammenfügen.

Wenn ein Tragelement ausgetauscht werden muss, wird einfach die Schraubverbindung gelöst und das neue Element wird eingesetzt.

## ■ Stabile, hochleistungsfähige Filmeinbauten

Die hochleistungsfähigen Marley-Filmeinbauten entfernen die Wärme effizient und vorhersagbar aus dem Prozess. PVC-Einbauplatten werden von Marley in Thermoformverfahren nach anspruchsvollen Qualitäts- und Festigkeitsstandards gefertigt. Für maximale Leistung ausgelegte, gegen Zusetzen unempfindliche Einbaukonstruktionen sind für einen Vielzahl von thermischen Anforderungen und Wasserqualitäten verfügbar. Zur Auswahl des am besten geeigneten Einbausystems wird jede einzelne Kühlturmanwendung mithilfe computergestützter Analyseverfahren von unseren Planungsingenieuren beurteilt, damit die thermische Leistung maximiert wird—bei minimalem Stromverbrauch .

## ■ Selbstreinigende NS-Düsen

NS-Düsen sind das Herzstück des Wasserverteilungssystems im F400 - sie garantieren ungestörten, gleichmäßigen Fluss bei minimaler Druckhöhe der Pumpe. NS-Düsen mit großem Durchmesser ersparen Ihnen nicht nur den Aufwand, sondern auch den Ärger, der mit dem Reinigen von allzu komplizierten Düsenkonstruktionen verbunden ist. Die NS-Düse liefert ein konstantes Sprühmuster in Form eines nach unten gerichteten Vollkegels und gewährleistet damit eine gleichförmige Wasserverteilung bei einem Druck von nur 2 Fuß Wassersäule.

## ■ Dauerhaftes Marley-Reduziergetriebe

Der Qualitätsstandard der Branche. Erfüllt und übertrifft die Anforderungen von CTI STD-111 und AGMA. Jedes Reduziergetriebe wird im Werk unter Last eingefahren. Zahlreiche Übersetzungsverhältnisse sorgen dafür, dass die Leistung bei optimaler Gebläsegeschwindigkeit genutzt werden kann.

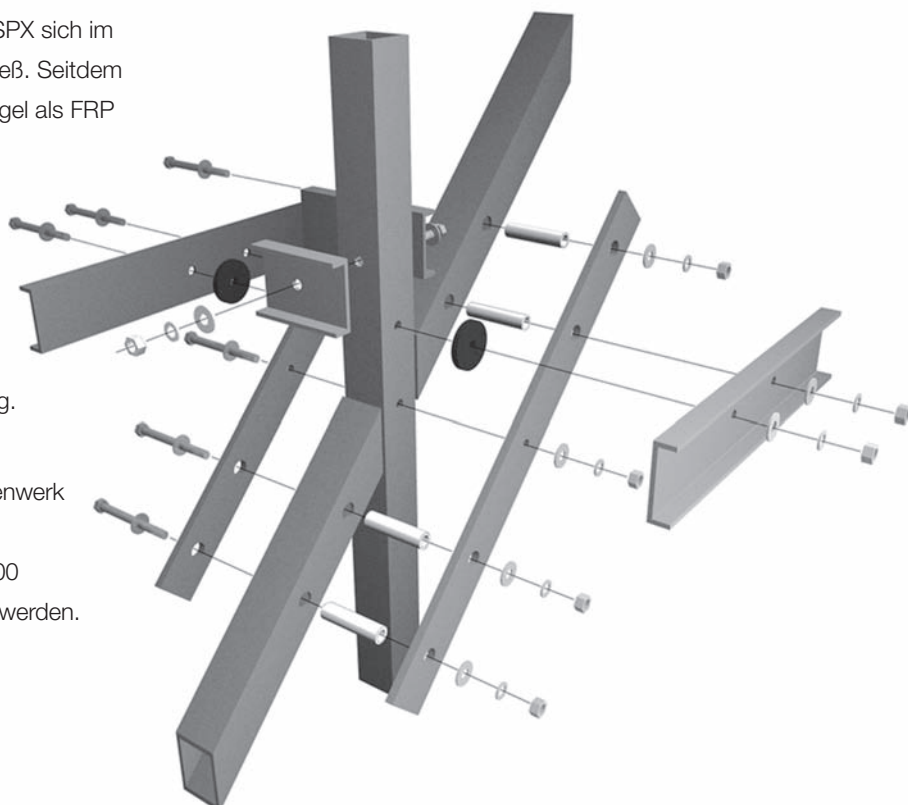
## Kombiniert mehr als 80 Jahre Kühlturmerfahrung mit mehr als 50 Jahren Glasfaser-Know-how

Das SPX-Kühlturmlabel  
Marley begann in den  
frühen 50er Jahren,  
Verbundwerkstoffe für  
Kühltürme einzusetzen.  
Damals galten diese  
Werkstoffe noch als Exoten.  
Tatsächlich aber waren  
die Arbeiten, die SPX mit  
dem damals als GRP  
(glasfaserverstärktes Polyester)

bezeichneten Werkstoff so umfangreich, dass SPX sich im  
Jahr 1960 ein Markenrecht für GRP eintragen ließ. Seitdem  
werden kommerzielle Formulierungen in der Regel als FRP  
(faserverstärktes Polyester) bezeichnet.

Durch das sog. Pultrusionsverfahren  
können Glasfaserkomponenten sogar nach  
noch höheren Standards produziert werden.  
Die Komponenten in den F400-Kühltürmen  
erfüllen die strengen SPX-Standards für  
konstante Festigkeit und berechenbare Leistung.

Die überall im F400-Kühlturm eingesetzten  
Pultrusionsteile bilden ein ausgeklügeltes Rahmenwerk  
aus hervorragender Qualität, Zuverlässigkeit und  
Sicherheit. Zudem können Tragelemente am F400  
immer einfach und kostengünstig ausgetauscht werden.



## Glasfaser-Pultrusion fügt sich in den gesamtsystemischen Ansatz von SPX

Der Pultrusionprozess bringt ein Produkt mit definierter, berechenbarer und messbarer Leistung hervor. In umfangreichen Tests im Labor, an Universitäten und in der Praxis, in denen die Langzeiteffekte von Durchbiege-, Biege-, Scher- und Knickkräften sowie Temperatureinflüssen untersucht wurden, haben es uns ermöglicht, die Leistung von Pultrusionsteilen zu simulieren und vorherzusagen.

Vorteile von pultrudierten Tragkonstruktionselementen:

### ■ Hohe Festigkeit

Tragende Pultrusionsteile erreichen hinsichtlich Zug- und Druckfestigkeit in etwa die Festigkeit von Stahl.

### ■ Leichtes Gewicht

80 % weniger als Stahl, 30 % weniger als Aluminium.

### ■ Korrosionsbeständigkeit

Unempfindlich gegen eine Vielzahl von korrosiven Stoffen und Materialverschlechterung.

### ■ Qualitätskonstruktion

Glasfaser-Pultrusionen werden bei Marley genau nach Spezifikation zugeschnitten und vorgebohrt und verziehen sich, drehen oder splintern nach der Herstellung nicht. Dies vereinfacht den Zusammenbau vor Ort sowie den Austausch einzelner Komponenten. Zudem sind Turmkonstruktionen aus pultrudierten Tragelementen sicher, zuverlässig und effizient.

### ■ Nass-/Trockenbetrieb

Glasfaser eignet sich ideal für Kühlturm, die häufig ein- und ausgeschaltet werden, da sie von Natur aus nicht splittert oder abplatzt.

### ■ Nicht leitend

Reduziert das Risiko von elektrischen Stromschlägen (verglichen mit Türmen mit Metallgerüst).



### ■ Keine Konservierungschemikalien

In der Kühlturmkonstruktion.

### ■ Brandwiderstandsfähige Formulierungen

Als Option.

## Zu Ihren Diensten

SPX Cooling Technologies bietet Eigentümern von Kühltürmen in aller Welt eine Vielzahl von zusätzlichen Leistungen. Dazu gehören:

- Anwendung/Auslegung/Layout
- Zusammenbau
- Ersatzteile
- Wartung
- Zustandsbewertung
- Renovierung
- Leistungsoptimierung
- Turmaustausch

SPX Cooling Technologies steht Ihnen jederzeit zur Verfügung, wenn Sie Hilfe benötigen. Mit einem Anruf unter 49 (0)2102 1669 681 erhalten Sie Kontakt zu einem SPX-Verkaufsvertreter in Ihrer Region. Oder suchen Sie sich Ihren Ansprechpartner im Internet unter [spxcooling.com](http://spxcooling.com).

## Was SPX unterscheidet

SPX Cooling Technologies setzt sich aus Unternehmen zusammen, die über 120 Jahre Kühlturmerfahrung aufweisen können. Heute bieten wir in mehr als 75 Ländern in aller Welt Kühltürme der verschiedensten Größen und Formen an.

Alles, was zu Ihrem F400-Kühlturm gehört, wird als Bestandteil eines integrierten Systems geplant. Zum gesamtsystemischen Ansatz von SPX gehören auch erprobte interne Kompetenzen, die Ihre Kühlturm von der ersten Bedarfsanalyse bis hin zu jedem einzelnen Zwischenschritt planen und ausführen.

Zudem gibt es für Sie, weil SPX alle Kühltürme als integriertes System plant, fertigt und betreut, nur einen einzigen Ansprechpartner: SPX Cooling Technologies.

## Produktspezifikationen

Die *Produktspezifikationen* SPEC F-400 beschreiben den Turm in Form (und in der Sprache) einer Spezifikation und enthalten sowohl technische als auch allgemeine Informationen über die Bedeutung Ihrer Spezifikation. Eine Kopie erhalten Sie von Ihrem Marley-Verkaufsvertreter oder als Download im Internet unter [spxcooling.com](http://spxcooling.com).



**SPX**

**COOLING TECHNOLOGIES**

ERNST-DIETRICH-PLATZ 2  
40882 RATINGEN  
DEUTSCHLAND  
49 (0)2102 1669 681  
[infode@spx.com](mailto:infode@spx.com)  
[spxcooling.com](http://spxcooling.com)

Im Zuge der technologischen Weiterentwicklung unserer Produkte behalten wir uns Design- und/oder Materialänderungen ohne vorherige Ankündigung vor.  
©2009 SPX Cooling Technologies  
de\_F400-05A