



SHIELDEX® CS311
Korrosionsschutzpigment

Grace Materials Technologies

GRACE
Enriching Lives, *Everywhere.*®

Einleitung

Eine steigende Zahl von umweltbezogenen Anliegen und Vorschriften zur Beschränkung der Verwendung von Chromat-Verbindungen in den vergangenen 25 Jahren haben eine weit verbreitete Einführung von nichttoxischen Korrosionsschutzpigmenten in der Coatingsindustrie zur Folge gehabt, um Chromate in Coil-Primern und allgemeine Industrie-Primern zu ersetzen. Dieser Trend hat sich vor Kurzem mit der Einführung von REACH noch beschleunigt, und es wird erwartet, dass dies letztendlich zu einem stufenweisen Abbau von Produkten auf Cr(VI)-Basis in der Beschichtungsindustrie führen wird.

Um diese Umweltherausforderungen, denen sich die Industrie gegenüber sieht, zu meistern, hat Grace die SHIELDEX® Kieselsäure Produkte – eine Produktreihe von äußerst effektiven, nichttoxischen, schwermetalldisfreien, Korrosionsschutzpigmenten – entwickelt. SHIELDEX® Kieselsäure Produkte beruhen auf ionenaustauschter amorpher Kieselsäure und wurden als Ersatz für toxische Korrosionsschutzpigmente, wie Mennige, Zinkchromat oder Strontiumchromat, sowie als Alternative für schwermetalhaltige Pigmente auf Zinkphosphat-Basis entwickelt. SHIELDEX® Kieselsäure Produkte werden seit mehr als 20 Jahren erfolgreich auf dem Markt verwendet und verfügen über eine von der Branche anerkannte Erfolgsbilanz bei der Bereitstellung einer optimalen Korrosionsschutzleistung in der Eigenschaft als Ersatz für Produkte auf Chromat-Basis.

Die physikalische und chemische Struktur von ionenaustauschten porösen SHIELDEX® Kieselsäuren können auf unterschiedliche Art und Weise beschrieben werden. In Bezug auf die physikalische Struktur werden in der Regel die Porengrößenverteilung, die Gesamtporosität und die spezifische Oberfläche angeführt. Die Oberflächenchemie kann anhand des Typs und des Gehalts der ausgetauschten Metallionen auf der Kieselsäuroberfläche und den sich daraus ergebenden Säure-Base-Eigenschaften beschrieben werden.

Veränderungen bei der Chemie und Morphologie der ionenaustauschten Kieselsäure-Partikel können großen Einfluss auf die Korrosionsschutzeffizienz der Pigmente haben. Aus diesem Grund sind nicht alle ionenaustauschten Kieselsäuren hinsichtlich der Korrosionsschutzleistung gleich.

Das Know-how von Grace in der Kieselsäure-Technologie hat Grace in die Lage versetzt, eine neue Generation von ionenaustauschten, nichttoxischen SHIELDEX® Korrosionsschutz Kieselsäurepigmenten zu entwickeln, die darauf ausgerichtet sind, den steigenden Bedarf an immer effizienteren, umweltfreundlichen Korrosionsschutzpigmenten zu befriedigen.

Bei der neuesten Ergänzung des Produktportfolios handelt es sich um das Pigment SHIELDEX® CS311. Dieses Pigment wurde entwickelt, um eine überlegene Korrosionsschutzeffizienz und verbesserte Härtungseigenschaften als bei bereits vorhandenen ionenaustauschten Kieselsäuren bereitzustellen.

Wichtige Merkmale

SHIELDEX® CS311 Kieselsäure wird zur Verwendung vor allem in Beschichtungen auf verzinktem Stahl und verwandten Substraten vorgeschlagen, Beispiel hierfür sind mit Zinklegierung beschichtete Stähle, bei denen die Zinklegierung geringe Mengen von Aluminium oder Magnesium enthält. Zu den empfohlenen Anwendungsbereichen gehören Bandbeschichtungs-Primer, allgemeine Industrie-Primer sowie Primer für Autobeschichtungen. SHIELDEX® CS311 Kieselsäure eignet sich zur Verwendung bei einschichtigen Beschichtungen, die auf Metallsubstrate aufgetragen werden, und bei so genannten „Primer-Pretreatmentbeschichtungen“, die entwickelt wurden, um die Funktion sowohl eines Primers als auch einer Metall-Vorbehandlung in einer einzigen Schicht bereitzustellen. Die Verwendung von SHIELDEX® CS311 Kieselsäure kann bei Beschichtungen, die unter sauren Bedingungen aushärten oder für eine ausreichende Aushärtung Säurekatalysatoren benötigen, besonders vorteilhaft sein (zum Beispiel Acrylic- und Alkyd-Melamin-Beschichtungen). Zu weiteren Beispielen für erfolgreiche und kontinuierliche Entwicklungen gehören der Einsatz von SHIELDEX® CS311 Kieselsäure bei strahlengehärteten Systemen (UV-/EB-Strahlung) für Bandbeschichtungen und bei Pulverbeschichtungssystemen für allgemeine Industrieanwendungen.

Coil Coating Systeme

SHIELDEX® ionenaustauschte Kieselsäure-Pigmente haben sich bereits als die führenden nichttoxischen Pigmente bei chromatfreien Bandbeschichtungssystemen etabliert. Die Leistungsfähigkeit und Effizienz dieser Pigmente, selbst bei modernen Primer-/Decklack-Systemen, sowie die vielversprechenden Ergebnisse, die während eines Zeitraums von mehr als zehn Jahren bei Bewitterungsversuchen im Freien erzielt wurden, sind von wesentlicher Bedeutung für diesen Erfolg. SHIELDEX® CS311 Kieselsäure ist ein Produkt der nächsten Generation, das sowohl die Korrosionsschutzleistung weiter verbessert als auch eine größere Flexibilität bei der Auswahl der Katalysatorkombination ermöglicht.

Verbesserte Korrosionsschutzeffizienz

Strontiumchromat-Pigmente waren in Bezug auf Korrosionsschutzwirkung der Standardmaßstab in der Bandbeschichtungsindustrie. Es konnte nachgewiesen werden, dass SHIELDEX® CS311 Kieselsäure eine effektive Cr(VI)-freie Alternative darstellt, mit welcher der Benutzer vergleichbare Ergebnisse bei der Korrosionsschutzleistung erzielt wie bei Strontiumchromat.

SHIELDEX® CS311 Kieselsäure beruht auf einer neuen Technologie von ionenaustauschten Kieselsäurepigmenten und bietet:

- Überlegene Korrosionsschutzeffizienz
- Verbesserte Aushärtungseigenschaften

Salzsprühnebelprüfung

Bei der Salzsprühnebelprüfung wurde die SHIELDEX® CS311 Kieselsäure bei zwei verschiedenen Konzentrationen mit Strontiumchromat verglichen. Die Primer wurden auf chrom-freiem, vorbehandeltem verzinktem Stahl mit einer Trockenfilmdicke von ungefähr 5 µm aufgetragen und bei einer PMT* von 214 bis 224°C gehärtet. Anschließend wurde ein Polyester Decklack mit einer Trockenfilmdicke von ungefähr 20 µm aufgetragen, es folgte eine weitere Aushärtung bei einer PMT von 224 bis 232°C. Probetafeln wurden zur Prüfung entsprechend vorbereitet. Die Salzsprühnebelprüfung wurde über einen Zeitraum von 1.000 Stunden durchgeführt, wobei die Ergebnisse bei Konzentrationen von 5 Gew.% (Abb. 1) und 11 Gew.% (Abb. 2) angezeigt werden.

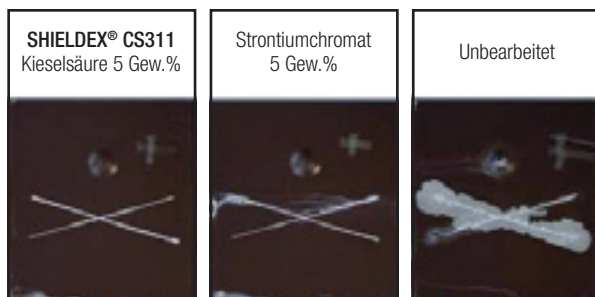


Abb. 1: Ergebnisse der Salzsprühnebelprüfung über einen Zeitraum von 1.000 Stunden an einem Polyester-Coil-Primer mit Decklack, pigmentiert mit SHIELDEX® CS311 Kieselsäure oder Strontiumchromat, Konzentration 5 Gew.%.

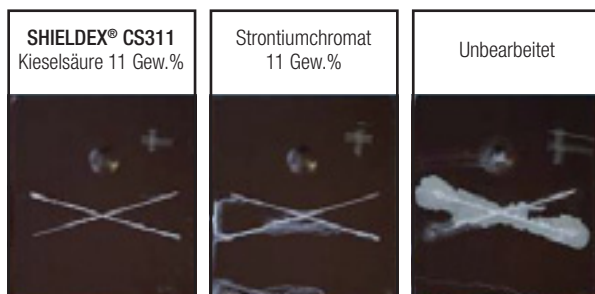


Abb. 2: Ergebnisse der Salzsprühnebelprüfung über einen Zeitraum von 1.000 Stunden an einem Polyester-Bandbeschichtungs-Primer mit Decklack, pigmentiert mit entweder SHIELDEX® CS311 Kieselsäure oder Strontiumchromat, Pigment-Zusatzmenge von 11 Gew.%.

SHIELDEX® CS311 Kieselsäure zeigte im Vergleich zu Strontiumchromat hervorragende Ergebnisse. Es zeigt sich, daß diese Ergebnisse bereits bei einer Zusatzmenge von lediglich 5 Gew.% erreicht wurden.

Das neue SHIELDEX® CS311 Pigment wurde außerdem mit dem etablierten SHIELDEX® C303 Pigment von Grace verglichen. Die Untersuchung erfolgte in einem high solid Polyester-Melamin-Coil-Primer mit appliziertem Decklack auf Cr-freien vorbehandelten verzinkten Stahlfafeln. Es wurde nach 1.000-stündiger Salzsprühnebelprüfung verglichen.

Wie Abbildung 3 entnommen werden kann, weisen Tafeln mit einer Zusatzmenge von 5 Gew.% bzw. 11 Gew.% SHIELDEX® CS311 Kieselsäure eine bessere Korrosionsschutzleistung auf als Tafeln mit 5 Gew.% SHIELDEX® C303 Kieselsäure und sogar gegenüber Tafeln mit 11 Gew.% SHIELDEX® C303 Kieselsäure.



Abb. 3: Ergebnisse der Salzsprühnebelprüfung über einen Zeitraum von 1.000 Stunden an einem Polyester-Coil-Primer mit Decklack, pigmentiert mit SHIELDEX® CS311 und SHIELDEX® C303, Pigment-Zusatzmengen von 5 Gew.% und 11 Gew.%.

SHIELDEX® CS311 Kieselsäure weist folglich im Vergleich zu bereits existierenden SHIELDEX®-Produkten optimierte Leistungen auf, wodurch der Benutzer denselben Korrosionsschutz bei geringeren Zusatzmengen erzielen kann.

Mit SHIELDEX® CS311 Pigmenten kann der Benutzer aufgrund der Optimierung der bestehenden Primer-Formulierungen potentiell Rohstoffeinsparungen erzielen.

Härtungseigenschaften

Die Härtungseigenschaften des high solids Polyester-Coil Primers, der auf chrom-freiem, vorbehandeltem verzinktem Stahl aufgetragen und entweder mit SHIELDEX® CS311 Kieselsäure oder Strontiumchromat pigmentiert wurde, wurden nach der Aushärtung anhand der MEK-Beständigkeit bewertet. Die MEK-Beständigkeit nach dem Aushärten des Primers und des Primers plus Decklack wurden einen Tag, drei Wochen und sechs Wochen nach Herstellung des Nasslacks ausgewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 angegeben.

*PMT = Peak Metal Temperature

Tabelle 1: Die Auswirkung von Pigmentierung und Nasslackalterung auf die MEK-Beständigkeit nach dem Aushärten eines high solids Polyester Coil Systems (11% Zusatz an aktiven Pigmenten).

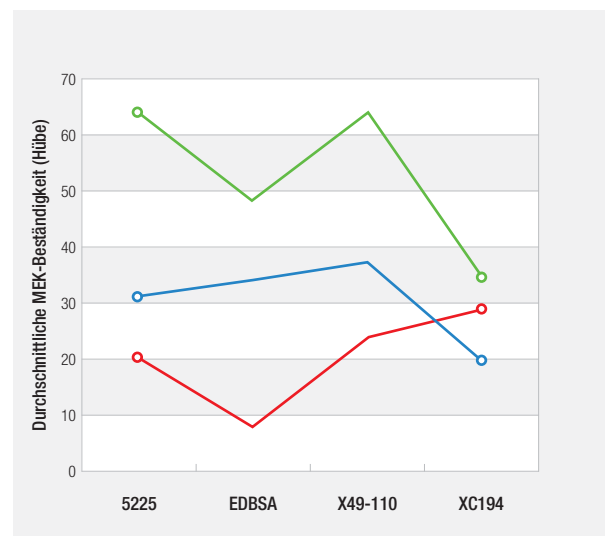
Pigment	Lagerdauer (in Tagen)						
	Nur Primer			Primer-Decklack			
	1	21	42	1	21	42	
SHIELDEX® CS311 Kieselsäure	Hübe	100	100	100	100	100	100
SHIELDEX® C303 Kieselsäure		35	32	45	100	100	100
Strontiumchromat		65	nd	nd	100	100	100
Unbearbeitet (Hübe)		54	60	47	100	100	100

Im Vergleich zu Strontiumchromat können mit SHIELDEX® CS311 Pigmenten gute und stabile Härtergebnisse erzielt werden.

Katalysator-Wechselwirkung

Das SHIELDEX® CS311 Pigment wurde unter Verwendung verschiedener Katalysatortypen hinsichtlich der MEK-Beständigkeit geprüft, um die Wechselwirkung der verschiedenen SHIELDEX® Produkte mit den ausgewählten Katalysatoren zu bewerten. Die Primer wurden erneut auf chrom-freiem, vorbehandeltem verzinktem Stahl mit einer Trockenfilmdicke von ungefähr 5 µm aufgetragen und bei einer PMT* von 214 bis 224°C gehärtet. Anschließend wurde ein Polyester Topcoat mit einer Trockenfilmdicke von ungefähr 20 µm aufgetragen, es folgte eine weitere Aushärtung bei einer PMT von 224 bis 232°C. Bei den verwendeten Katalysatoren handelte es sich um Nacure® 5225, epoxid-blockierte Dodecylbenzolsulfonsäure (EDBSA), Nacure® X49-110 und Nacure® XC194. Die Tests wurden an Tag 1, Tag 21 und Tag 42 der Lagerdauer bei Temperaturen zwischen 20° und 50°C sowohl mit als auch ohne einen epoxid-blockierten Phosphorsäure-Co-Katalysator durchgeführt. In Abbildung 4 werden die Auswirkungen von Co-Katalysator und Temperaturen auf die durchschnittliche, anteilmäßig über die Lagerdauer verteilte MEK-Beständigkeit dargestellt.

SHIELDEX® CS311 Pigment bietet eine verbesserte Aushärtung im Vergleich zu auf dem Markt erhältlichen SHIELDEX® Produkten unter Verwendung einer breiten Palette an Katalysatoren.



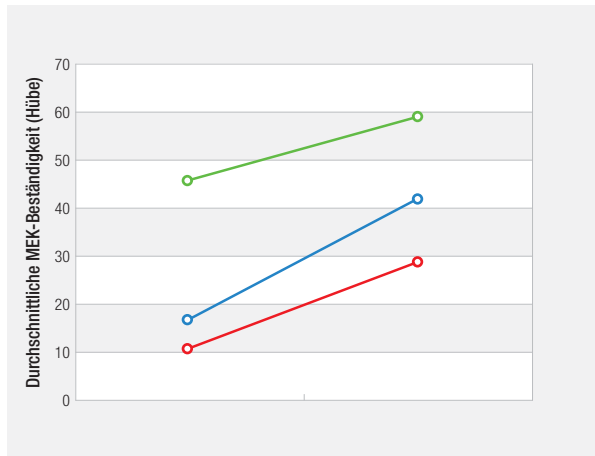
● Unbearbeitet ● SHIELDEX® C303 Kieselsäure ● SHIELDEX® CS311 Kieselsäure

Abb. 4: Auswirkungen von Co-Katalysator und Temperaturen auf die durchschnittliche, anteilmäßig über die Lagerdauer verteilte MEK-Beständigkeit gegenüber Katalysatortyp bei verschiedenen SHIELDEX® Pigmenten.

Obwohl zwischen den verschiedenen Katalysatoren Unterschiede bestehen, kann SHIELDEX® CS311 Kieselsäure mit allen ausgewählten Katalysatoren eingesetzt werden.



SHIELDEX® CS311 Kieselsäure wurde ebenfalls getestet, um zu bestimmen, welchen Einfluss das Vorhandensein beziehungsweise Nichtvorhandensein eines epoxid-blockierten Phosphorsäure-Co-Katalysators auf die Aushärtung hat (siehe Abb. 5).



● Unbearbeitet ● SHIELDEX® C303 Kieselsäure
● SHIELDEX® CS311 Kieselsäure

Abb. 5: Durchschnittliche, anteilmäßig über Lagerdauer und Temperatur verteilte MEK-Hub-Beständigkeit gegenüber Katalysatortyp bei verschiedenen SHIELDEX® Pigmenten.

Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass SHIELDEX® CS311 Kieselsäure hervorragende Aushärtung bringen kann, und dies sogar dann, wenn kein Co-Katalysator verwendet wird.

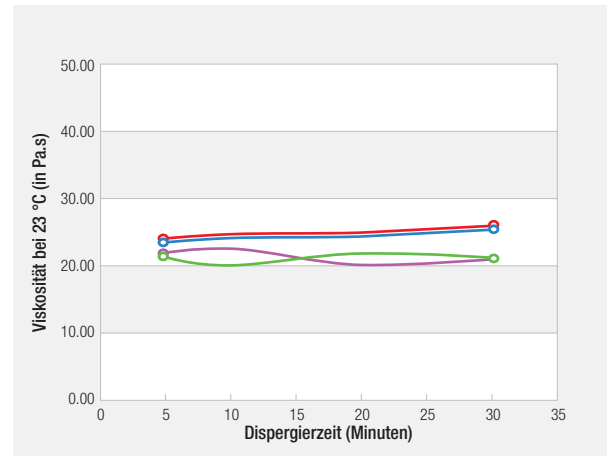
SHIELDEX® CS311 Kieselsäure erlaubt mehr Freiheitsgrade in der Auswahl der Katalysatorpackung.

Rheologische Eigenschaften

Die Viskosität als eine Funktion der Schergeschwindigkeit von unterschiedlich pigmentierten high solids Coil-Primern wurde nach der Zugabe von SHIELDEX® CS311 Kieselsäure bestimmt. Die Einarbeitung erfolgte mit einer Labor-Perlmühle bei unterschiedlichen Dispersionszeiten, um die Auswirkung der Intensität der Pigmentdispersion auf die sich ergebenden rheologischen Eigenschaften zu bewerten und mit SHIELDEX® C303 Kieselsäure zu vergleichen. Ergebnisse sind in Abbildung 6 und 7 angegeben.

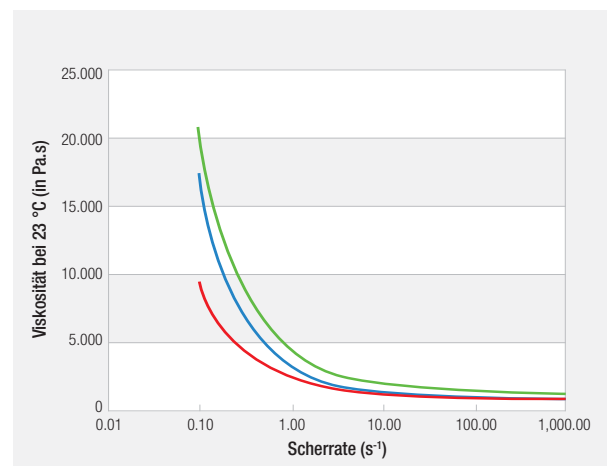
SHIELDEX® CS311, wie auch SHIELDEX® C303 Pigmente, zeigen keine starke Beeinflussung der Endviskosität

nach längerer Dispergierzeit. Es gibt einen leichten Anstieg der Viskosität bei niedrigen Scherkräften. Bei höherer Scherkraft sinkt die Viskosität aber wieder und erlaubt gute Applikationseigenschaften (Abb.7).



● SHIELDEX® C303 Kieselsäure (11%) ● SHIELDEX® CS311 Kieselsäure (11%)
● SHIELDEX® C303 Kieselsäure (5%) ● SHIELDEX® CS311 Kieselsäure (5%)

Abb. 6: Die Auswirkung der Pigmentdispersionszeit auf die Viskosität eines feststoffreichen Polyester Coil Primers bei Zusatz von 5 Gew.% und 11 Gew.% bei einer konstanten PVK und einer Schergeschwindigkeit von 0,1 s⁻¹.



● Unbearbeitet ● SHIELDEX® C303 Kieselsäure
● SHIELDEX® CS311 Kieselsäure

Abb. 7: Viskosität gegenüber Schergeschwindigkeitsprofilen bei einem pigmentierten high solids Polyester Coil System (aktives Pigment: 11 Gew.%).

Zusammenfassung der wichtigsten Vorteile

Merkmal	Wirkung	Vorteil für den Kunden
■ Herausragende Korrosionsbeständigkeit	<ul style="list-style-type: none"> ■ Geringere Zusatzmengen an A/C-Pigment gegenüber vorhandenen IES-Pigmenten ■ Vergleichbare A/C-Leistung im Vergleich zu SrCr 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kosteneinsparungen bei Rohstoffen ■ Cr-freie Alternative zu Strontiumchromat
■ Verbesserte Aushärtungsstabilität	<ul style="list-style-type: none"> ■ Geringere Wechselwirkung mit Katalysatoren ■ Verringerter Bedarf an Synergisten 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Flexibilität bei der Auswahl der Katalysatorpackung ■ Vereinfachung der Primer-Formulierung
■ Optimale rheologische Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> ■ Geringe Empfindlichkeit gegenüber längeren Dispersionszeiten 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Gute Anwendungseigenschaften

Forschung und Entwicklung Technical Customer Service

Grace hat eine globale, für Beschichtungen zuständige Gruppe, den so genannten Technical Customer Service (TCS), ins Leben gerufen. Die Aufgabe dieser Gruppe besteht darin, weltweite technische Partnerschaften mit unseren Kunden in Bezug auf die effektive Verwendung von SHIELDDEX® Korrosionsschutzpigmenten aufzubauen. Die Gruppe setzt sich zusammen aus erfahrenen Beschichtungsexperten, deren vorrangiges Ziel darin besteht, die Kundenzufriedenheit in Zusammenhang mit Anwendungs- und Produktleistung sicherzustellen. Die TCS-Organisation arbeitet eng mit unserer globalen Verkaufsorganisation zusammen und ist bestrebt, die Kundenerwartungen zu übertreffen.

Zu den wichtigsten Support-Tätigkeiten gehört Folgendes:

- Beratungen von Kunden, im Rahmen von Besuchen am Standort, Videokonferenzen und weiteren Formen der Telekommunikation.
- TCS-Projekte, unter Beteiligung der Anwendungsentwicklungslabore von Grace, in deren Rahmen investigative Laborarbeiten im Auftrag des Kunden, unter Verwendung ihrer festgelegten Beschichtungssysteme durchgeführt werden. Dies wird oftmals im Rahmen von Geheimhaltungs- oder Vertraulichkeitsvereinbarungen umgesetzt.

Grace ist ein führender globaler Anbieter von Katalysatoren, technisch hergestellten Werkstoffen und Verpackungsmaterialien sowie Spezial-Bauchemikalien und Baumaterial. Die drei branchenführenden Geschäftsbereiche des Unternehmens – Grace Catalysts Technologies, Grace Materials Technologies und Grace Construction Products – bieten innovative Produkte, Technologien und Dienstleistungen an, welche die Lebensqualität verbessern. Grace beschäftigt ungefähr 6.500 Mitarbeiter in mehr als 40 Ländern.

Grace-Produkte erfüllen sämtliche aktuellen REACH-Anforderungen.*

Die TCS-Organisation wird zentral verwaltet und ist regional ansässig, so dass sowohl lokale Kenntnisse als auch weltweiter Support angeboten werden können.

Laboreinrichtungen sind an den unten stehenden Standorten verfügbar:

- USA – Baltimore (Maryland), Support für Nordamerika und Kanada
- Deutschland – Worms, Support für Europa, den Mittleren Osten und Afrika
- Malaysia – Kuantan, Support für die Region Asien-Pazifik
- Japan – Atsugi, Support für die Region Asien-Pazifik
- China – Shanghai, Support für China
- Brasilien – Sorocaba, Support für Lateinamerika

Wo auch immer Sie ansässig sind – Sie können stets mit technischer Beratung und Support auf demselben hohen Qualitätsniveau rechnen, einer Grundvoraussetzung für den Aufbau einer technischen Zusammenarbeit und von erfolgreichen Geschäftspartnerschaften in der Zukunft.

World Headquarters

W. R. Grace & Co.-Conn.
7500 Grace Drive
Columbia, Maryland 21044/USA
Tel.: +1 410 531 4000
NA Toll Free: +1 800 638 6014

Latin America

Grace Brasil Ltda
Rua Albion, 229 - 10o andar, cj 104
Lapa, São Paulo - SP/Brasil
Cep 05077-130
Tel.: +55 11 3133 2704

Europe

Grace GmbH & Co. KG
In der Hollerhecke 1
67545 Worms/Germany
Tel.: +49 6241 403 00

Asia/Pacific

Grace China Ltd.
19th Floor, K Wah Centre
1010 Huai Hai Zhong Road
Shanghai, 200031/ China
Tel.: +86 21 5467 4678

www.grace.com

The information contained herein is based on our testing and experience and is offered for the user's consideration, investigation and verification. WARRANTIES EXPRESSED OR IMPLIED, regarding results obtained from the use of our products, MUST BE DISCLAIMED since customer operating and use conditions vary and are beyond our control. Test methods are available on request. GRACE®, SHIELDDEX® and ENRICHING LIVES, EVERYWHERE® are trademarks, registered in the United States and/or other countries, of W. R. Grace & Co.-Conn. Nature® is a trademark, registered in the United States and/or other countries, of King Industries Inc. USA. *REACH: as of March 2013. This trademark list has been compiled using available published information as of the publication date of this brochure and may not accurately reflect current trademark ownership or status. This brochure is an independent publication and is not affiliated with, nor has it been authorized, sponsored, or otherwise approved by King Industries, Inc. © 2014 W. R. Grace & Co.-Conn. All rights reserved. Printed in Germany / February 2014 / Ref: shieldex_cs311_br_DE / studiohauck

GRACE
Enriching Lives, *Everywhere.*®