

Projektbericht 17



Rauchgasreinigung mit
SIMONA® PP-H 100 AlphaPlus Rohren

Die Projektdaten

Projekt	Erneuerung der Rauchgasentschwefelungsanlage (REA) Kraftwerk Niederaußem mit Düsenlanzen aus SIMONA® PP-H 100 AlphaPlus
Anforderungen	Chemische und abrasive Belastung außen und innen Medium: HCl, SO ₂ , HF, Kalkmilch-Gipssuspension, pH-Wert 3–4 Feststoffgehalt: ca. 12–15 % Betriebsdruck: ca. 0,5 bar, Betriebstemperatur: ca. 70 °C
Auftraggeber	RWE Energie AG, Kraftwerk Niederaußem Installierte Leistung: 3864 MW in 9 Blöcken Braunkohlebedarf: 21,2 Mio. t/a
Generalunternehmer	K & W Knäpper & Witt GmbH, Nordkirchen-Capelle
Subunternehmer	ATEA GmbH, Ransbach-Baumbach
Kunststoffbau	KTW GmbH & Co. KG, Ransbach-Baumbach
Projektleitung Montage	ATEA GmbH, Ransbach-Baumbach
Technische Betreuung	Anwendungstechnik, SIMONA AG, 55606 Kirn
Verbindungstechnik	Heizelementstumpfschweißen gemäß DVS 2207-11 Extrusionsschweißen gemäß DVS 2207-4 Warmgasziehschweißen gemäß DVS 2207 Steckverbindungen vor Ort mit Lippendichtungen
Eingesetzte Produkte	SIMONA® PP-H 100 AlphaPlus Rohre, d 110 – d 500, SDR 11, Länge = 5 m SIMONA® PP-H 100 AlphaPlus Formteile: T-Stücke, Reduktionen, Flansche SIMONA® PP-DWU Platten
Zeit	2004

SIMONA® PP-H AlphaPlus – eine wirtschaftliche Lösung für Rauchgasentschwefelungsanlagen

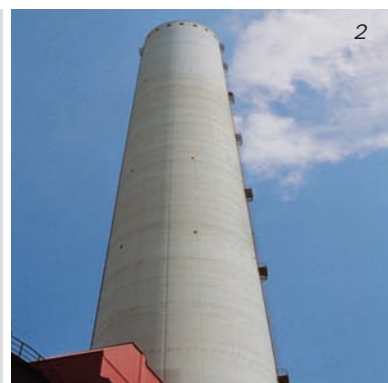
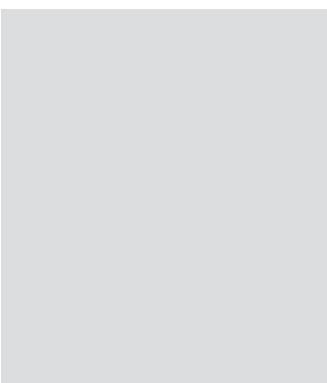
Die RWE Energie AG hat sich aufgrund der hohen Belastung der Rauchgasentschwefelungsanlage in Niederaußem durch die Verbrennungsabgase entschlossen, diese zu renovieren. Die gummierten Stahlrohrleitungen besitzen infolge von Korrosion in der Regel eine Standzeit von 5 bis 8 Jahren.

Daher suchte man nach einem Werkstoff, der die bisher eingesetzten gummierten Stahlrohre als Düsenlanzen ersetzen konnte. Der neue Werkstoff sollte sowohl eine längere Standzeit als auch eine hohe Betriebssicherheit gewährleisten und damit die laufenden Kosten reduzieren. Deshalb entschied sich die RWE Energie AG für SIMONA® PP-H 100 AlphaPlus – ein Werkstoff, der sämtliche Kriterien erfüllt.

Die Rauchgasreinigungsanlagen (REA) reinigen die Verbrennungsabgase des Kraftwerkes von sauren und aggressiven Schadstoffen wie HCl, SO₂- und HF-Gasen mit einer pH-geregelten Waschlüssigkeit. Die Waschlüssigkeit für die Rauchgasentschwefelungsanlagen besteht aus gelöstem und ungelöstem Kalk, sowie Gipsbestandteilen, die aus der chemischen Absorption des Kalks mit SO₂-Schadstoffen entstehen. Die Waschlüssigkeit besitzt bei Braunkohlekraftwerken eine Temperatur von etwa 70 °C und einen pH-Wert zwischen 3 und 4. Aufgrund des Säurepotentials und der feuchten Atmosphäre bei erhöhter Temperatur müssen Stahlteile sehr effektiv vor Korrosion geschützt werden. Durch die Gips-Kalkmilchsuspension werden die Transportleitungen zudem abrasiv belastet.

Bei der Nachrüstung von Braunkohlekraftwerken in den Jahren 1987 bis 1988 mit Rauchgasreinigungsanlagen wurde für die Auskleidung der Waschtürme aus schwarzem Stahl sowie für die suspensionsführenden Rohrleitungen ausschließlich Weichgummi unterschiedlicher Qualität eingesetzt.

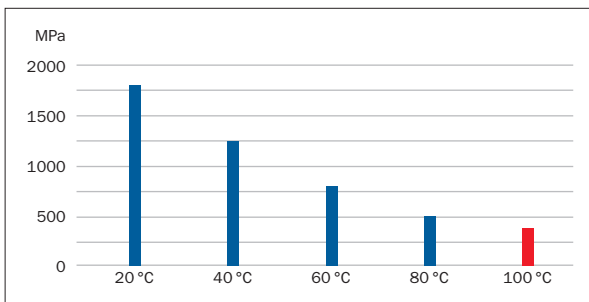
-
- 1: Rauchgasentschwefelungsanlage in Niederaußem
 - 2: Abgaskamin nach der Instandsetzung



Die Gummierungen müssen aufgrund der Belastungen nach 5 bis 8 Jahre erneuert werden. Dies bedeutet einen erheblichen Aufwand und erhöhte Stillstandzeiten. Bei der Suche nach Alternativen lag somit das Hauptaugenmerk auf der Betriebssicherheit und höheren Standzeiten, um die laufenden Kosten zu reduzieren.

SIMONA® PP-H 100 AlphaPlus – ein idealer Konstruktionswerkstoff

Nachdem Edelstahl, GFK (glasfaserverstärkter Kunststoff) und modifizierte GFK-Oberflächen sowie SIMONA® PP-H 100 AlphaPlus in umfangreichen Tests auf ihre Einsatzfähigkeit untersucht worden waren, kristallisierte sich SIMONA® PP-H 100 AlphaPlus als das wirtschaftlichste Material mit der gewünschten erhöhten Standzeit heraus. Zudem zeichnete sich SIMONA® PP-H 100 AlphaPlus durch eine ausgezeichnete chemische Widerstandsfähigkeit, eine hohe mechanische Stabilität bis zu 100 °C, einen hohen Abrasionswiderstand und einen reduzierten Fließwiderstand aus.



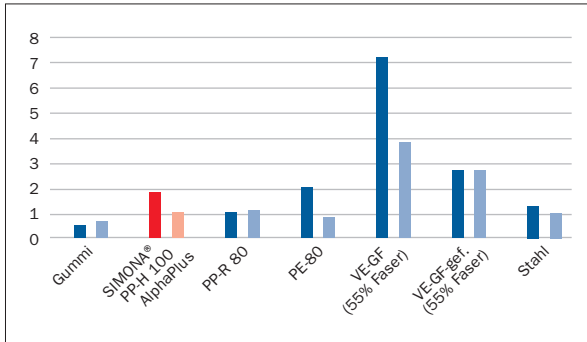
Grafik 1: Zug-E-Modul von SIMONA® PP-H 100 AlphaPlus gemessen an einer gepressten Platte

Die guten mechanischen Eigenschaften qualifizierten SIMONA® PP-H 100 AlphaPlus zudem als idealen Konstruktionswerkstoff. Im Kurzzeit-Zugversuch wurden hohe E-Modulwerte bis zu einer Temperatur von 100 °C gemessen (siehe Grafik 1).

Der Werkstoff SIMONA® PP-H 100 AlphaPlus besitzt eine sehr gute chemische Widerstandsfähigkeit gegenüber organischen und anorganischen Säuren, Laugen und Lösemitteln bis zu Temperaturen von 100 °C. Die in den Absorptionswäschern auftretenden Medien wie Salz- und Schwefelsäure beeinflussen die Einsatzfähigkeit von SIMONA® PP-H 100 AlphaPlus über viele Jahre nicht. Deshalb kann aus chemischer Sicht mit langen Standzeiten gerechnet werden. Seit vielen Jahrzehnten wird PP-H 100 aus diesem Grund in der chemischen Industrie und in der Beiz- und Regeneriertechnik erfolgreich eingesetzt. So hat PP-H 100 in vielen Bereichen metallische Werkstoffe ersetzt, die oftmals sehr geringe Standzeiten aufgrund erhöhter Korrosion aufwiesen. In der SIMCHEM 5.0, unserem CD-ROM-Katalog für die chemische Widerstandsfähigkeit, kann die Korrosionsfestigkeit der SIMONA® Produkte nachgeschlagen werden.

Die hohe Abrasionsfestigkeit von SIMONA® PP-H 100 AlphaPlus wurde in unterschiedlichen Labortests und Praxisuntersuchungen nachgewiesen. So wurde im Sand-Slurry-Test der Innenverschleiß von Rohren simuliert und ein hoher Verschleißwiderstand im Vergleich zu anderen Werkstoffen nachgewiesen. Zudem wurde in einem Sprühtest, der den Außenverschleiß simuliert, die hohe Verschleißfestigkeit von PP-H 100 gegenüber der Erosion durch das Bestrahlen mit einer abrasiven Flüssigkeit gemessen (siehe Grafik 2).





Grafik 2: ■ Sand-Slurry-Test (Innenverschleiß)
 ■ Kurzzeit-Strahltest (Außenverschleiß)

Vorteile im Praxistest bestätigt

Suspensionsführende PP-H 100-Linerrohre haben in einem zweijährigen Test in einem Kraftwerk die hervorragenden Laborergebnisse bestätigt. Zudem wurde bestätigt, dass durch die Verwendung von Kunststoffrohren eine höhere Wirtschaftlichkeit im Vergleich zu gummierten Stahlrohren erreicht wird. Durch die sehr niedrige Oberflächenrauigkeit R_a von SIMONA® PP-H 100 AlphaPlus Rohren von weniger als $0,4 \mu\text{m}$ reduziert sich der Fließwiderstand und damit auch der Druckverlust je nach Fließgeschwindigkeit um bis zu 10 Prozent.

Die konkrete Ausgangsposition im Braunkohlekraftwerk Niederaußem

Das von der RWE Energie AG in Niederaußem betriebene Braunkohlekraftwerk hat eine Kapazität von 3864 MW. Davon werden 1000 MW in einer im Jahr 2002 in Betrieb gesetzten Anlage (BoA I) mit einem Wirkungsgrad von mehr als 43 % erzeugt. Die alten Anlagen arbeiten mit einem Wirkungsgrad von mehr als 31 %.

Die Verbrennungsabgase werden in speziellen Reinigungswäschern mit entsprechenden Nassverfahren gereinigt. Die Entschwefelung erfolgt mittels Kalkmilch, die im Gegenstrom zum Abgas in einem feinen Nebel versprüht wird. Kegeldüsen aus Siliziumcarbid (SiC), die an den Abgängen der Sprühdüsen befestigt sind, erzeugen den Sprühnebel. Als Reaktionsprodukt entsteht Gips, der in der hier hergestellten Reinheit ideal für die Bauindustrie ist.

In Niederaußem waren die alten Rauchgasentschwefelungsanlagen aufgrund der langen Standzeit komplett zu renovieren. Das bedeutet, dass die Stahlwäscher mit einem Durchmesser von etwa 20 m und einer Höhe von circa 40 m innen regummiert wurden und die Düsenrohre aus gummiertem Stahl (St37) komplett durch SIMONA® PP-H 100 AlphaPlus Düsenrohre ersetzt wurden. Dabei wurde die Anzahl der Düsenebenen von fünf auf vier reduziert, da dies verfahrenstechnisch vertretbar war.

- 3: Düsenlanzenteile aus SIMONA® PP-H 100 AlphaPlus
- 4: Extrusionsschweißnähte der Abgänge für die Düsen
- 5: Anheben einer vorgefertigten Düsenlanze
- 6: Montierte Düsenebene



Die Fertigung der Düsenlanzen

Die Düsenlanzen bestehen aus Rohren mit abgestuften Durchmessern. So können die Düsen über die gesamte Länge der Rohre mit einem nahezu konstanten Druck beaufschlagt werden. Der größte Durchmesser beträgt 500 mm außen und der kleinste Durchmesser 110 mm. Die Reduktion des Durchmessers erfolgt in bis zu vier Stufen.

Die Reduktionen und Düsenanschlussrohre sind unterhalb der Lanze angeordnet, damit eine vollständige Entleerung beim Stillstand erfolgt. Zudem wurden die Reduktionen exzentrisch angeordnet, damit der Fließwiderstand in der Sohle reduziert und Verwirbelungen vermieden werden. Die Rohre und Steckmuffen wurden mittels Heizelementstumpfschweißen miteinander verbunden (Abb.4).

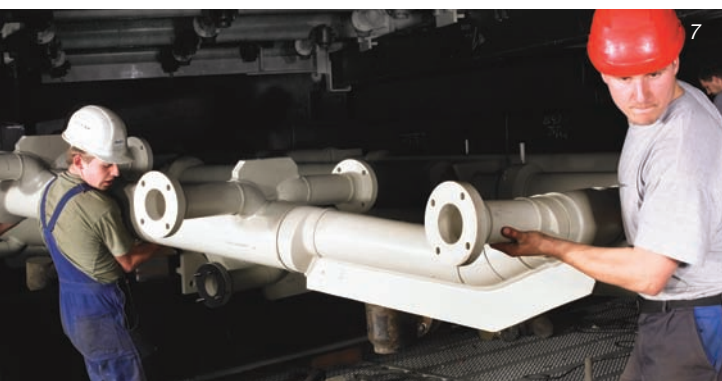
Die Verschweißung der Abgänge an das Hauptrohr erfolgte mittels Extrusionsschweißung. Der Festflansch und die Rohrteilstücke wurden wiederum mittels Heizelementstumpfschweißung miteinander verbunden.

Um das große Gewicht der Kegeldüsen von etwa 7 kg aufzufangen, wurde eine 20 mm dicke Platte zwischen zwei gegenüberliegende Abgänge geschweißt. Sie gewährleistet, dass die Düsen auch bei der Temperatur von 70 °C dauerhaft ihre Position halten. Gute Erfahrungen mit dieser Konstruktionsweise lagen bereits seit mehreren Jahren vor. Um die Standzeiten hinsichtlich Abrasion zu erhöhen, wurden sämtliche Schweißwulste und Kantensprünge im Inneren der Rohrleitungen entfernt beziehungsweise ausgeglichen. Damit werden Verwirbelungen hinter den Schweißwulsten oder Kanten verhindert, die bei der Fließgeschwindigkeit von 2–3 m/s zu einem erhöhten Abtrag führen könnten.

Die Montage der Düsenlanzen vor Ort

Die angelieferten Düsenlanzenteile wurden durch ein Mannloch in Behälterbodennähe in den Behälter gebracht. Die Düsenebenen über 28 m Höhe waren komplett eingeschalt mit Ausnahme einer Öffnung, durch die die Rohrleitungsteile mit einem Flaschenzug in die einzelnen Arbeitsebenen gezogen werden konnten.

Als Auflager der Rohre konnten die vorhandenen Stahlträger, die in einem Abstand von 2 m montiert waren, genutzt werden (Abb. 6). Die Rohre wurden so dimensioniert, dass die Durchbiegung der Rohre bei einer Temperatur von 70 °C und vollständiger Befüllung mit der Kalkmilch-Gipssuspension unbedeutend ist. Die Rohre mit dem Durchmesser von 500 mm wurden daher mit einer Wanddicke von > 45 mm ausgelegt. Wo die Durchbiegung größere Werte erwarten ließ, wurden zusätzlich Axialverstärkungen vorgesehen.



Die Düsenlanzen wurden durch Flanschverbindungen mit den Versorgungsleitungen fest verbunden. Sie liegen auf den Stahlträgern und können sich axial frei bewegen.

Zur Lagerung der Rohre wurden spezielle U-Profile aus SIMONA® PP-DWU Platten gebaut, die an den Doppel-T-Trägern mit PP-Bolzen befestigt wurden (Abb. 8). Sie gewährleisten die axiale Bewegung der Rohre. Diese Bewegung wird in erster Linie durch die thermische Dehnung hervorgerufen, die etwa den zwölffachen Wert von Stahl besitzt. Am Ende der Düsenrohre sind Schiebelager eingefügt, die verhindern, dass durch die thermische Dehnung der Rohre Spannungen aufgebaut werden.

Die in der Werkstatt vorgefertigten Einzelrohre wurden mittels spezieller Steckmuffen miteinander verbunden. Damit die Muffenverbindungen auch bei Zugbelastungen dicht bleiben und sich auch bei Vibrationen nicht lösen, wurden sie mit Sicherheitsbolzen gegen Axialkräfte gesichert (Abb. 9).

Nach einer Montagedauer von etwa zwei Wochen konnte das gesamte Gerüst entfernt werden. Danach wurden die Tropfenabscheider aus SIMONA® PP-DWU Platten oberhalb der Düsenebenen montiert. Anschließend wurde der Wäscher wieder in Betrieb genommen, so dass nach nur drei Wochen die gereinigten Abgase wieder den Kamin verlassen konnten.

Literatur

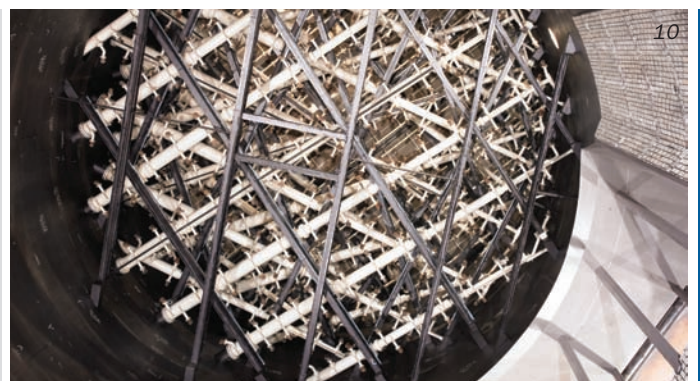
Dr. Boris Gibbesch:

Betriebserfahrungen mit Kunststoffrohrleitungen in Rauchgasreinigungsanlagen; Fachtagung „Korrosionsschutz in Rauchgasreinigungsanlagen“ in Essen 1997

Dr. B. Gibbesch, M. Schütz, St. Müller:

Einsatz von PP/GFK-Verbundkonstruktionen in suspensionsführenden Rohrleitungen einer Rauchgasreinigungsanlage, VGB Kraftwerkstechnik 6/98, S. 103–111

-
- 7: Während der Montage der Rohre in einer Ebene: Die einzelnen Teilrohre wurden so bemessen, dass sie mit vier Personen montiert werden konnten
- 8: U-Profilträger aus SIMONA® PP-DWU Platten
- 9: Schiebelager am Ende der Düsenlanze zur Aufnahme der thermischen Dehnung
- 10: Blick von unten in die Düsenebenen, der die Dimension der Waschtürme erkennen lässt



Das Lieferprogramm



Die SIMONA AG ist einer der weltweit führenden Hersteller von thermoplastischen Kunststoffhalbeugen. Mehr als 40 Jahre Erfahrung in Rezeptur, Produktion und Bearbeitung qualifizieren uns als Spezialisten mit einzigartigem Know-how. Diese Erfahrung und unser enger Kontakt zu unseren Kunden sind Garantien für hochwertige Produkte und überzeugende individuelle Lösungen.

Rohre, Formteile, Armaturen

Ab Lager lieferbar

PP-H 100 AlphaPlus Polypropylen, Homopolymer, grau RAL 7032

Rohre, Formteile, Armaturen	PP-H 100 AlphaPlus
Druckrohre	■
Lüftungsrohre	■
Formteile für IR-/Stumpfschweißung	■
Formteile für Elektroschweißung	■
Sonderformteile	■
Formteile für Flanschverbindungen	■
Armaturen	■

Produktionsbedingt werden bei spritzgegossenen Formteilen einzelne Dimensionen auch in PP-R 80 gefertigt.

Eigenschaften

- Hohe Zähigkeit
- Hohe chemische Widerstandsfähigkeit (sehr gut im Kontakt mit vielen Säuren, Laugen und Lösungsmitteln)
- Höchste Spannungsrissbeständigkeit
- Korrosionsbeständigkeit
- Gutes hydraulisches Verhalten durch glatte Rohrrinnenflächen (Keine Ablagerungen)
- Physiologische Unbedenklichkeit

Halbzeuge

Standardartikel

PP-DWU	Homopolymer, dauerwärmestabil, grau
PP-DWU-SK	Homopolymer, dauerwärmestabil, grau, mit Polyestergestrick kaschiert

Auf Anfrage lieferbar

PP-DWU-B	Homopolymer, dauerwärmestabil, grau, für prüfzeichenpflichtige Behälter
PP-DWU-GK	Homopolymer, dauerwärmestabil, grau, mit Glasfasergestrick kaschiert

Halbzeuge	PP-DWU	DWU-B	PP-DWU-SK	PP-DWU-GK
Extrudierte Platten	■	□	■	□
Gepresste Platten	■	□		
Schweißdrähte	■	□		
Vollstäbe	■	□		
Profile				

■ Standardartikel □ Auf Anfrage lieferbar

Eigenschaften

- Hohe chemische Widerstandsfähigkeit (sehr gut im Kontakt mit vielen Säuren, Laugen und Lösungsmitteln)
- Dauerwärmestabilität
- Korrosionsbeständigkeit
- Hervorragende Verarbeitbarkeit
- Physiologische Unbedenklichkeit

Weitere Informationen zu anwendungstechnischen Fragen beantwortet Ihnen unsere Anwendungstechnische Abteilung:

Tel.: +49 (0) 67 52/14-393
ata@simona.de

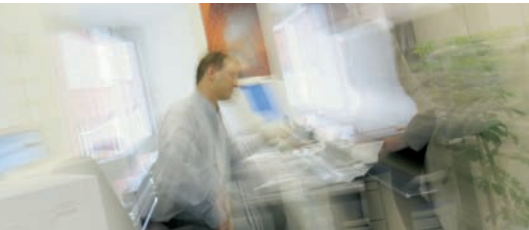
Prospekte und Kataloge mit weiteren Informationen

- Halbzeugkatalog
- Prospekt Rohre und Formteile
- SIMPLAST 1.0
- SIMCAT 3.1
- SIMCHEM 5.0
- Prospekt Halbzeuge für den Behälter- und Apparatebau

Eine Übersicht und die Möglichkeit weitere Prospekte zu bestellen, finden Sie im Internet oder rufen Sie uns an: Marketing

Tel.: +49 (0) 67 52/14-383
marketing@simona.de
www.simona.de

Von Anfang bis Ende gut beraten



Nutzen Sie unsere Kompetenz, um für Ihr Projekt das optimale Produkt zu finden. Wir bieten Ihnen einen umfassenden Beratungsservice durch unsere Mitarbeiter der anwendungstechnischen Abteilung und der Vertriebsorganisation an. Beginnend mit der Planung ihres Projektes bis hin zur Projektierung vor Ort. Und das weltweit.

Im Bereich des chemischen Apparate- und Anlagenbaus bedeutet das für Sie:

- Beratung zur chemischen Widerstandsfähigkeit von SIMONA® Werkstoffen
- Einlagerungsversuche nach DIN 16888 Teil 1–2 und ISO 4433 Teil 1–4
- Abschätzung der Abminderungsfaktoren durch Immersionsversuche oder Ermittlung durch Zeitstandinnen-druckversuche
- Prüfung des Potenzials einer Flüssigkeit hinsichtlich der Auslösung von Spannungsrisissen
- Beurteilung der Permeation bei Einsatz im Verbundbau und in der Auskleidungstechnik mit entsprechender Materialempfehlung

Für den Behälterbau bieten wir Ihnen folgende Services an:

- Abschätzungen und prüffähige Statiken für Rechteckbehälter (umlaufende Verstärkungen, kreuzverrippt) und Rundbehälter nach DVS 2205
- Konstruktionsberatungen
- Verarbeitungshinweise
- Statische Berechnungen von Schächten
- Theoretische und praktische Schulungen

Im Bereich Verbundbau und Auskleidung beraten wir Sie hinsichtlich:

- Auskleidungstechnik
- Schweißverfahren
- Auswahl des Gestrümmaterials
- Klebtechnik oder Wahl des Reaktionsharzes
- Oberflächenvorbehandlung
- Verbundbau

Weitere Serviceangebote

- Schulung Ihrer Mitarbeiter vor Ort oder in unserem Technikum in Kirn
- Individuelle Anarbeitung von Platten

SIMONA Beratungsservice

Tel.: +49 (0) 67 52/14-393

Fax: +49 (0) 67 52/14-302

ata@simona.de

Sämtliche Angaben dieses Prospekts beruhen auf dem derzeitigen Stand der Technik und sind nach bestem Wissen zusammengestellt.

Alle Maß- und Gewichtsangaben sind theoretische Werte und unterliegen den normalen Fabrikationstoleranzen. Änderungen – auch in Maßen, Gewicht und Konstruktion – bleiben vorbehalten.

Die Wiedergabe der Farbe entspricht den drucktechnischen Möglichkeiten. Bei genauer Farbabstimmung empfehlen wir Original-Farbmuster anzufordern.

Lassen Sie sich beraten. Ihre SIMONA® Partner in Ihrer Nähe

SIMONA AG

Teichweg 16
D-55606 Kirn
Phone +49 (0) 67 52 14-0
Fax +49 (0) 67 52 14-211
mail@simona.de
www.simona.de

Werk I/II

Teichweg 16
D-55606 Kirn
Phone +49 (0) 67 52 14-0
Fax +49 (0) 67 52 14-211

Verkauf Nord/Ost

Phone +49 (0) 67 52 14-965
Fax +49 (0) 67 52 14-934
nord-ost@simona.de

Verkauf West

Phone +49 (0) 67 52 14-935
Fax +49 (0) 67 52 14-932
west@simona.de

Verkauf Süd

Phone +49 (0) 67 52 14-492
Fax +49 (0) 67 52 14-313
sued@simona.de

Werk III

Gewerbestraße 1–2
D-77975 Ringsheim
Phone +49 (0) 78 22 436-0
Fax +49 (0) 78 22 436-124

Auslieferungslager

AL Nord
Emmy-Noether-Straße 1
D-31157 Sarstedt

AL West

Otto-Hahn-Straße 14
D-40721 Hilden

AL Ost

Igeparing 11
D-06188 Queis

AL Südwest

Lochackerstraße 2–4
D-76456 Kuppenheim

AL Süd

Liebigstraße 8
D-85301 Schweitenkirchen

SIMONA S.A. Paris

Z.I. 1, rue du Plant Loger
F-95335 Domont Cedex
Phone +33 (0) 1 39 35 49 49
Fax +33 (0) 1 39 91 05 58
domont@simona-fr.com

SIMONA S.A. Lyon

Z.I. du Chanay
2, rue Marius Berliet
F-69720 Saint-Bonnet-de-Mure
Phone +33 (0) 4 78 40 70 71
Fax +33 (0) 4 78 40 83 21
lyon@simona-fr.com

SIMONA S.A. Angers

Z.I. 20, Bld. de l'Industrie
F-49000 Ecouflant
Phone +33 (0) 2 41 37 07 37
Fax +33 (0) 2 41 60 80 12
angers@simona-fr.com

SIMONA UK LIMITED

Telford Drive
Brookmead Industrial Park
GB-Stafford ST16 3ST
Phone +44 (0) 1785 22 24 44
Fax +44 (0) 1785 22 20 80
mail@simona-uk.com

SIMONA AG SCHWEIZ

Industriezone
Bäumlimattstrasse
CH-4313 Möhlin
Phone +41 (0) 61 8 55 90 70
Fax +41 (0) 61 8 55 90 75
mail@simona-ch.com

SIMONA S.r.l. ITALIA

Via Padana
Superiore 19/B
I-20090 Vimodrone (MI)
Phone +39 02 25 08 51
Fax +39 02 25 08 520
mail@simona.it

SIMONA IBERICA SEMIELABORADOS S.L.

Doctor Josep Castells, 26–30
Polígono Industrial Fonollar
E-08830 Sant Boi de Llobregat
Phone +34 93 635 41 03
Fax +34 93 630 88 90
mail@simona-es.com

SIMONA-PLASTICS CZ, s.r.o.

Zděbradská ul. 70
CZ-25101 Říčany-Jažlovice
Phone +420 323 63 78 3-7/-8/-9
Fax +420 323 63 78 48
mail@simona-plastics.cz
www.simona-plastics.cz

SIMONA POLSKA Sp. z o.o.

ul. H. Kamieńskiego 201–219
PL-51-126 Wrocław
Phone +48 (0) 71 3 52 80 20
Fax +48 (0) 71 3 52 81 40
mail@simona.pl
www.simona.pl

SIMONA FAR EAST LIMITED

Room 501, 5/F
CCT Telecom Building
11 Wo Shing Street
Fo Tan
Hongkong
Phone +852 29 47 01 93
Fax +852 29 47 01 98
sales@simona.com.hk

SIMONA AMERICA Inc.

PO Box 158
755 Oakhill Road
Mountaintop, PA 18707
USA
Phone +1 570 474 5106
Fax +1 570 474 6523
mail@simona-america.com
www.simona-america.com