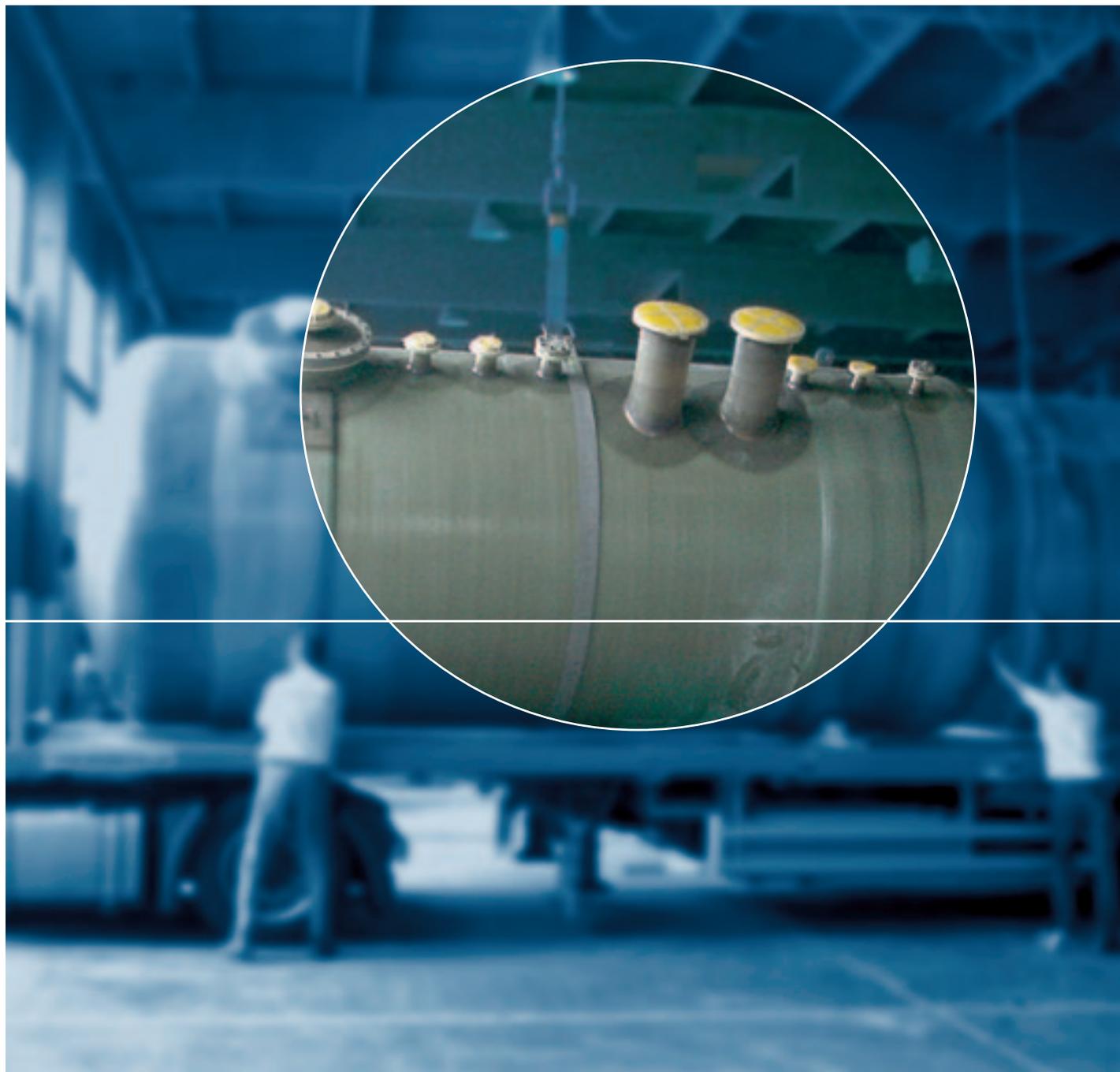


Projektbericht 16



Verbundbehälterkonstruktion aus
SIMONA® PVDF-GK/GFK

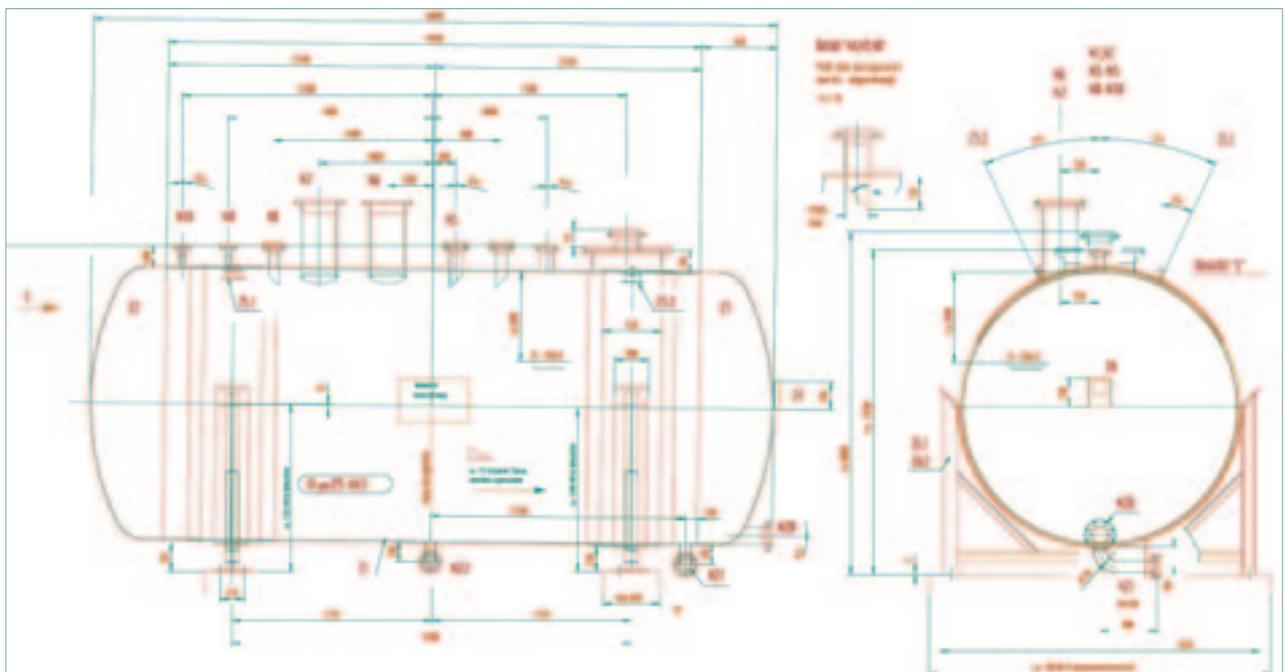
Verbundbehälterkonstruktion aus SIMONA® PVDF-GK/GFK

Auftraggeber	Bayer AG
Auftragnehmer	Christen & Laudon GmbH
Bauteil	liegender Behälter in Lagerschalen
Durchmesser	2.400 mm
Länge	6.000 mm
Inliner	4 mm SIMONA® PVDF-GK Platten
Harztyp	Epoxy-Vinylesterharz DERAKANE-MOMENTUM 411-350
Medium	Salzsäure: 17 % bis 30 %
Betriebstemperatur	-25 °C bis +60 °C
Betriebsdruck	-0,10/+0,50 bar

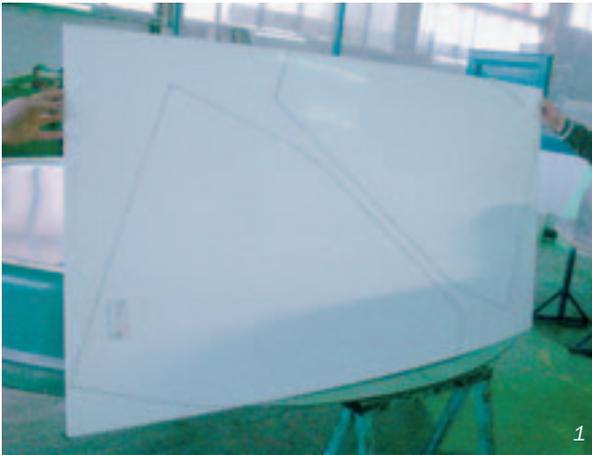


**Christen
& Laudon**
Staffelstein

Technische Zeichnung des Behälters



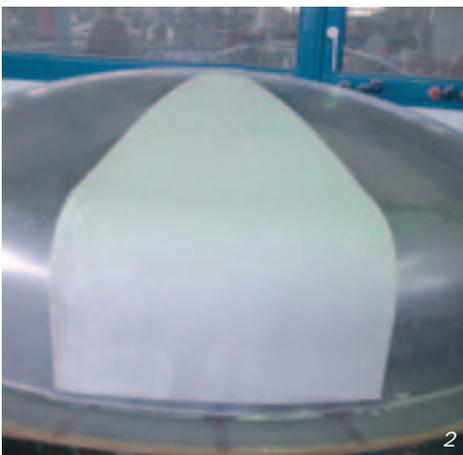
Verbundbehälterkonstruktion aus SIMONA® PVDF-GK/GFK



Unser Kunde Christen & Laudon in Bitburg-Staffelstein, der führende Hersteller von Behältern in GFK, GFK-Verbund und Rein-Thermoplast, hat im Jahr 2003 zwei Lagerbehälter in GFK-Verbundbauweise (GFK = Glasfaserverstärkter Kunststoff) im Auftrag der Bayer AG gefertigt. Für dieses Projekt wurden SIMONA® PVDF-GK Platten eingesetzt.

Chemische Produkte begegnen uns in allen Bereichen des täglichen Lebens. Die Verfahren zur Herstellung dieser Produkte sind oft sehr komplex. Häufig müssen bei diesen chemischen Prozessen die benötigten Chemikalien gelagert werden. Aufgrund ihrer guten Korrosions- und Medienbeständigkeit bieten sich duroplastische und thermoplastische Kunststoffe als Werkstoff für Lagerbehälter an. Neben den Behältern aus GFK kommen üblicherweise die Thermoplaste Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polyvinylchlorid (PVC) und Polyvinylidenfluorid (PVDF) zum Einsatz. Auf Grund der Größe der Lagerbehälter ist oft ein Reinthermoplastbehälter nicht wirtschaftlich zu realisieren, insbesondere dann nicht, wenn aufgrund der Aggressivität des Mediums der Einsatz von PVDF notwendig wird. In solchen Fällen wird der Behälter als GFK-Verbundbehälter ausgeführt. Ein GFK-Verbundbehälter ist die Kombination eines chemisch resistenten Thermoplastes, dem so genannten Inliner, mit einem Traglaminat aus GFK.

1 SIMONA® PVDF-GK Platte wird für Segmentzuschnitte vorbereitet | 2 Fertigung des gewölbten Bodens in Segmentbauweise | 3 SIMONA® PVDF-GK Platten zum gewölbten Boden geformt, verschweißt und Schweißnähte mit Carbonband hinterlegt



GFK ist ein Verbundwerkstoff aus Harz und Glas. Es werden sowohl ungesättigte Polyesterharze als auch Vinylesterharze als flüssige Reaktionsharze eingesetzt. Das als Verstärkungsmaterial eingesetzte Glas wird in Form von Roving, Matten und Gewebe verarbeitet. Die Verbindung von Harz und Glas zu einer tragenden Struktur wird als Laminat bezeichnet.

Aufgrund der hohen chemischen Widerstandsfähigkeit und der Antiadhesivität von SIMONA® PVDF ist eine Haftung eines Harzes direkt auf der PVDF-Oberfläche nicht möglich. Eine Verbindung zum GFK erreicht man nur durch eine mechanische Anbindung. Es handelt sich bei SIMONA® PVDF-GK um eine Glasgestrickkaschierung. Dieses Glasgestrick wird während der Produktion der Platten zu etwa 50 % seiner Dicke in die Thermoplastoberfläche eingedrückt. Die anderen 50 % des aus der Plattenoberfläche herausragenden Glasgestrickes sind für den mechanischen Verbund zum Traglaminat verantwortlich. Erst durch diese Maßnahme ist die Herstellung eines GFK-Verbundes mit PVDF als Inliner möglich.

Eine Voraussetzung für einen guten Verbund ist eine hohe Haftfestigkeit zwischen Kaschierung und Grundmaterial. Zur Ermittlung dieses Kennwertes wird im Rahmen der Qualitätsüberwachung die Stirnabzugsfestigkeit der glaskaschierten PVDF Platten ermittelt. Nach der Bayer Werknorm 1250 Teil 2 wird für glaskaschierte PVDF Platten ein Mindestwert von 5 N/mm² gefordert. Dieser Mindestwert ist eines der Freigabekriterien für SIMONA® PVDF-GK Platten. Im Rahmen der Wareneingangskontrolle wird dieser Wert bei der Firma Christen & Laudon ebenfalls geprüft und erst nach positivem Ergebnis für die Verarbeitung freigegeben.

Fertigung des gewölbten Bodens

Zur Herstellung der Behälterböden werden die PVDF-GK Platten zu kuchenförmigen Segmenten zugeschnitten. Diese Segmentzuschnitte werden in einem Warmluftofen auf die erforderliche Umformtemperatur erhitzt und in einer der Bodenkontur angepassten Pressform umgeformt. Die vorgeformten Segmente werden mit der unkaschierten Seite der Bodenform aufgelegt, angepasst, miteinander mit PVDF Schweißdraht im Wärmegasziehschweißen verbunden und anschließend mit GFK verstärkt.

4 Gewölbter Boden wird mit dem Traglaminat versehen |

5 SIMONA® PVDF-GK Platten als Abwicklung auf der Stumpfschweißmaschine zusammengeschnitten





6 Geschweißte SIMONA® PVDF-GK Platten auf dem Wickeldorn

Fertigung des Behälterzylinders

Zur Herstellung des Behälterzylinders können die PVDF-GK Platten als Bahnen passend zum Behälterumfang von SIMONA geliefert werden. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Platten auf einer Stumpfschweißmaschine von Christen & Laudon zu einer der abgewickelten Zylinderfläche entsprechenden Bahn zu verschweißen.

Diese Bahnen werden mit der unkaschierten Seite auf einen zylindrischen Wickeldorn aufgespannt und an den Stößen mit PVDF Schweißdraht im Warmgasziehschweißen verbunden. Um eine Verschmutzung der Schweißnaht durch Fäden des Gestrückes zu vermeiden, wird die Kaschierung zuvor an den Seiten der Schweißnaht bis auf das Grundmaterial mechanisch abgearbeitet. Nach dem Aufbringen des Inliners für den Behälterzylinder wird der vorbereitete Boden auf den Wickeldorn aufgeschoben und mit dem Zylinderinliner verschweißt.

7 Zylinder und gewölbter Boden auf dem Wickeldorn | 8 Wickeln des GFK Zylindertraglaminates



Auf alle Schweißnähte wird ein elektrisch leitfähiges Carbonband in der Schweißnahtbreite aufgeklebt. Dieses Carbonband dient zur Überprüfung der Dichtheit der Schweißnähte von der Behälterinnenseite mit einem Hochspannungsfunkenprüfgerät.

Im Anschluss an das Verschweißen wird das GFK Zylindertraglaminat gemäß den berechneten Vorgaben mit einer Wickelmaschine auf den PVDF Inliner aufgewickelt. Nach der Fertigstellung und Aushärtung des Zylinders werden die vorgefertigten Stutzen und der zweite vorgefertigte Boden mit dem Zylinder verschweißt und anschließend laminiert.

Die verschiedenen Fertigungsschritte werden sowohl durch die Qualitätssicherung von Christen & Laudon als auch durch die Qualitätssicherung der Fa. Bayer AG begleitet. Es werden außerdem die nach dem Qualitäts-Inspektionsplan erforderlichen Prüfungen durchgeführt.



9 GFK-Verbundbehälter fertig zum Transport

10 Stutzen in den Zylinder eingeschweißt | 11 Kontrolle der Stutzen | 12 Anlaminieren der Stutzen | 13 Verbindungsstelle gewölbter Boden und Zylinder, vorbereitet zum Überlaminieren. Schweißnähte zwecks Prüffähigkeit mit Carbonband hinterlegt.



Lieferprogramm PVDF

Werkstoffe (ab Lager lieferbar)

PVDF	Teilfluorierter Hochleistungswerkstoff, hochkristallines Polyvinylidenfluorid, natur
PVDF-SK	Polyvinylidenfluorid, mit Polyestergerstick kaschiert
PVDF-GK	Polyvinylidenfluorid, mit Glasfasergestrick kaschiert

Werkstoffe (auf Anfrage lieferbar)

PVDF-CL	Polyvinylidenfluorid, gegen Chlorradikale stabilisiert
PVDF-EL	Polyvinylidenfluorid, elektrisch leitfähig
PVDF-EL-SK	Polyvinylidenfluorid, mit Polyestergerstick kaschiert
PVDF-EL-GK	Polyvinylidenfluorid, mit Glasfasergestrick kaschiert



Halbzeuge PVDF (Abmessungen in mm)

	PVDF	PVDF-SK	PVDF-GK
--	------	---------	---------

Extrudierte Platten (Formate/Dicken)

	2000 x 1000	1 – 15	2 – 6	2 – 6
	3000 x 1500	2 – 10	2 – 6	2 – 6
	20000 x 1500 ^①		2 – 5	2 – 5
	Farbe	natur	natur	natur

Gepresste Platten (Formate/Dicken)

	2000 x 1000	10 – 80		
	4120 x 2010	10 – 50		
	Farbe	natur		

Schweißdrähte

	Arten	Runddraht, Dreikant TA 90		
	Dicken	3 – 5		
	Farbe	natur		

Vollstäbe (Längen/Durchmesser)

	1000	10 – 500		
	2000	10 – 500		
	Farbe	natur		

^① Rollenware

SIMONA Serviceleistungen

Den umfassenden Beratungsservice durch unsere Mitarbeiter der Anwendungstechnischen Abteilung und der Vertriebsorganisation können Sie weltweit in Anspruch nehmen. Die Beratung beginnt bei der Planung des Projektes und reicht bis zur anwendungstechnischen Beratung bei der Projektierung vor Ort. Zu unseren Serviceleistungen gehört auch die Schulung Ihrer Mitarbeiter vor Ort oder in unserem Technikum in Kirn. Zu unseren Serviceleistungen im Bereich des chemischen Apparate- und Anlagenbaus gehören insbesondere:

Beratung zur chemischen Widerstandsfähigkeit

Fragen zur chemischen Widerstandsfähigkeit von SIMONA Werkstoffen beantwortet Ihnen die CD-ROM „SIMCHEM“. Für weitergehende Fragen sind unsere Mitarbeiter jederzeit gerne für Sie da:

Telefon (0 67 52) 14-252/-718

Telefax (0 67 52) 14-302

E-Mail ata@simona.de

Weitere Services sind:

- Einlagerungsversuche nach DIN 16888 Teil 1–2 und ISO 4433 Teil 1–4
- Abschätzung der Abminderungsfaktoren durch Immersionsversuche oder Ermittlung durch Zeitstandinnendruckversuche

- Prüfung des Potenzials einer Flüssigkeit hinsichtlich der Auslösung von Spannungsrisse
- Beurteilung der Permeation bei Einsatz im Verbundbau und in der Auskleidungstechnik mit entsprechender Materialempfehlung

Beratungsservice Behälterbau

Für den Behälterbau bietet die SIMONA AG spezielle Serviceleistungen 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

Beratungsservice Verbundbau und Auskleidung

Aufgrund unserer langjährigen praktischen Erfahrung bieten wir Beratung bei Fragen zu folgenden Bereichen an:

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

Weitere Informationen zu unseren Produkten und Serviceleistungen finden Sie unter www.simona.de oder in folgenden Publikationen:

Kataloge

- Rohre, Formteile, Armaturen
- Platten, Stäbe, Profile, Schweißdrähte

Elektronische Kataloge

- SIMCAT (Rohre, Formteile, Armaturen)
- SIMCHEM (Chemische Widerstandsfähigkeit)
- SIMPLAST (Platten, Stäbe, Profile, Schweißdrähte)

Prospekte

- Produktübersicht
- Halbzeuge für den Behälter- und Apparatebau

Verarbeitungshinweise

- Schweißen
- Kleben
- Auskleidung und Verbundbau
- Vakuumformen, Warmformen, Biegen
- Spanende Bearbeitung

Produktinformationen

- SIMONA® PE-HWU/HWST
- SIMONA® PE-HML/HMG
- SIMONA® PP-DWU/DWST
- SIMONA® PVC-CAW/MZ
- SIMONA® PVC-GLAS
- SIMONA® PVDF
- SIMONA® E-CTFE
- Elektrisch leitfähige Halbzeuge

Wir über uns

Die SIMONA AG ist einer der führenden europäischen Hersteller von Kunststoffhalbzeugen mit einer breiten Produktpalette:

- Platten von 0,5 bis 200 mm Dicke,
- Rohre von 10 bis 1.000 mm Durchmesser,
- Rohrformteile von 16 bis 1.000 mm Durchmesser,
- Vollstäbe von 6 bis 800 mm Durchmesser,
- Hohlstäbe von 125 bis 450 mm Durchmesser,
- Profile und Schweißdrähte,
- Elektroschweißformteile,
- Armaturen.

Verarbeitet werden die Werkstoffe PE, PP, PVC-U, PVC-U geschäumt, PETG, PVDF und E-CTFE sowie Sondermaterialien, zum Beispiel für den Einsatz in der Orthopädie.



Das Qualitäts- und Umweltmanagementsystem der SIMONA AG ist nach DIN EN ISO 9001 : 2000 und DIN EN ISO 14001 : 1996 zertifiziert.

Sitz der SIMONA AG ist im rheinland-pfälzischen Kirn. Hier werden Platten, Stäbe, Profile und Schweißdrähte in den Werken I und II hergestellt. Die Rohr- und Formteilproduktion ist in Werk III im baden-württembergischen Ringsheim angesiedelt. Ein weltweites Netz von Tochterunternehmen und Vertriebspartnern stellt darüber hinaus einen kundennahen Service auf allen Kontinenten sicher.

Die Qualität unserer Produkte und Dienstleistungen ist eines der obersten Unternehmensziele. Aus diesem Grunde ist es für uns eine Verpflichtung, unser Qualitätsmanagement ständig kritisch zu prüfen und zu verbessern. Denn Qualitätsmanagement ist für uns ein nie endender Prozess.

Dieser hohe Anspruch gilt nicht nur für die Produktion und unsere Produkte. Im Zentrum steht für uns der Kunde. Darum ist die Qualität der Dienstleistungen für den Kunden rund um unser Produktprogramm ein entscheidender Faktor.

Unser Qualitätsbewusstsein erstreckt sich von der Entwicklung des Projektes über den Einkauf der Rohstoffe, die Produktion, den Versand und die Beratung bei der Projektierung vor Ort bis hin zur Kooperation mit unseren Kunden.

So ist es für uns eine Selbstverständlichkeit, dass wir als erstes Unternehmen unserer Art die Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001 : 2001 und DIN EN ISO 14001 : 1996 erlangt haben und unser Qualitätsmanagement ständig durch externe und interne Audits weiter optimieren.

SIMONA weltweit

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 Ecoouflant
Phone +33 (0) 2 41 37 07 37
Fax +33 (0) 2 41 60 80 12
angers@simona-fr.com

SIMONA S.A. Mulhouse

15, Avenue Valparc
Bâtiment D2
F-68440 Habsheim
Phone +33 (0) 3 89 64 44 66
Fax +33 (0) 3 89 44 64 42
mulhouse@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-ag.ch

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 4406
Fax +1 570 474 4433
mail@simona-america.com
www.simona-america.com

