



Aufbereitung von Biokunststoffen. Nachhaltiges Compoundieren mit Coperion Technologie.



»» Biokunststoffe sind biologisch abbaubar, bio-basiert oder beides. Sie sind eine marktreife Lösung und kommen schon jetzt in einer Vielzahl von Anwendungen zum Einsatz.

Die Herstellung von Biokunststoffen stellt aufgrund der Vielfältigkeit der möglichen Grundpolymere und der Verschiedenheit der Rezepturmischungen sehr hohe Anforderungen an den Compoundierprozess. Jeder Prozessschritt einer Compoundieranlage muss exakt auf die benötigten mechanischen Eigenschaften des Endprodukts abgestimmt werden.

Coperion und Coperion K-Tron haben bereits zahlreiche Anlagen für die Herstellung von Biokunststoffen realisiert. Für die ge-

samte Prozesskette besitzen wir einzigartiges Verfahrens-Know-how und umfassende Systemkompetenz – von der Förderung des Rohmaterials, über das Vormischen, Dosieren, Extrudieren, Granulieren und Trocknen, bis hin zur schonenden Förderung der Biocompounds. Dabei profitieren wir von unserem fundierten Wissen, das wir in den Bereichen Kunststoff-Compoundierung und Kochextrusion gesammelt haben.

TYPISCHE ANWENDUNGEN VON COPERION ANLAGEN FÜR BIOKUNSTSTOFFE

- » Stärkebasierte Biokunststoffe
- » Thermoplastische Stärke (TPS)
- » Compounds aus verschiedenen Biopolymeren, wie PLA, PVOH, PBS, PBAT, PHA, PCL, CA
- » Füllen von Biopolymeren mit bis zu 80 % Füllstoff (z.B. CaCO_3 , Talkum)
- » Masterbatch für Biokunststoffe



» ZSK DOPPELSCHNECKENEXTRUDER MIT HOCHGENAUEN GRAVIMETRISCHEN DOSIERERN, ZS-B SEITENBESCHICKUNG UND ZS-EG SEITENENTGASUNG

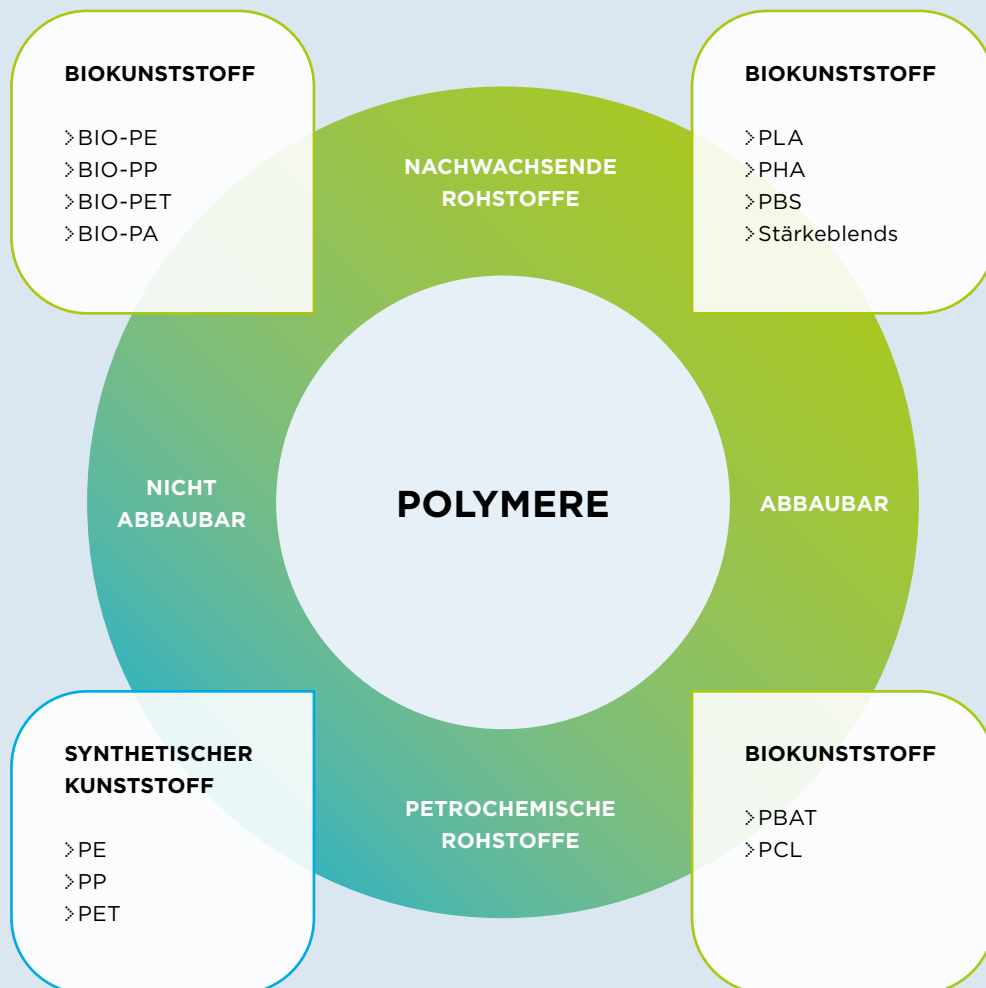
Kunststoffe sind aus dem Alltag nicht mehr wegzudenken. Der weitaus größte Teil der heute verwendeten Kunststoffe basiert auf fossilen Rohstoffen. Als eine zukunftsweisende Alternative gelten jedoch biobasierte Kunststoffe aus nachwachsenden Rohstoffen.

Für die Herstellung biobasierter Kunststoffe werden vor allem Zucker, Stärke, Proteine, Cellulose, Lignine, Fette oder Pflanzenöle als Ausgangsstoffe verwendet, die aus Pflanzen wie Mais, Zuckerrohr, Zuckerrüben oder Hölzern gewonnen werden.

Der Einsatz nachwachsender Rohstoffe führt im Vergleich zur Verwendung fossiler Rohstoffe wegen des geringeren Carbon-Footprints zu einer höheren Nachhaltigkeit der Kunststoffe. Es werden weniger fossile Kohlenwasserstoffe verwen-

det und damit weniger Jahrmlionen gebundenes CO₂ in die Atmosphäre eingebracht. Zudem wird die Unabhängigkeit von immer knapper und teurer werdenden fossilen Rohstoffen vorangetrieben. Biobasierte Kunststoffe können vollständig oder teilweise aus nachwachsenden Rohstoffen bestehen. Sie können biologisch abbaubar sein, sind es aber teilweise auch nicht. Umgekehrt sind biologisch abbaubare Kunststoffe nicht zwingend auch biobasiert.

Coperion hat es sich zum Ziel gesetzt, mit seinen BlueValue-Prozesslösungen für die Herstellung von Biokunststoffen die Kunststoffindustrie auf ihrem Weg zu einer Kreislaufwirtschaft bestmöglich zu unterstützen – für eine nachhaltige Zukunft.



» Unsere Produkte.

» DOSIEREN



Für freifließende Schüttgüter eignen sich unsere Einfachschnecken-Dosierer und Schüttgutpumpen. Für Inhaltsstoffe mit schlechten Fließeigenschaften empfehlen wir unsere Doppelschnecken-Dosierer, die mit Fließhilfen, wie der ActiFlow™-Technologie, ausgestattet werden können. Vibrationsdosierer und Dosierbandwaagen eignen sich für Flocken oder Fasern. Für die Dosierung von Flüssigkeiten realisieren wir Pumpensysteme

mit Hänge- oder Plattformwaagen, die für jede Viskosität individuell ausgelegt werden können. Alle unsere Differentialdosierer sind mit der Smart Force Transducer (SFT)-Wägetechnologie ausgestattet, die das präzise Dosieren, Chargenwägen und Abmessen von Schüttgütern ermöglicht. Sind die Platzverhältnisse eng, können mit dem K4G Dosier- und Mischsystem bis zu sechs Dosierer um einen Prozesseinlauf gruppiert werden.

» COMPOUNDIEREN



Unsere Doppelschneckenextruder der Baureihen ZSK und STS sind das Herz der Aufbereitungsanlagen für Biokunststoffe. Der modulare Aufbau des Verfahrensteils ermöglicht eine individuelle Anpassung der Anlagen an den jeweiligen Prozess. Die Aufbereitung im Coperion Extruder erfolgt unter intensiver Dispergier- und Mischleistung bei nur sehr geringer Scherbelastung und niedrigen Temperaturen. Das Produkt wird bei einer kurzen Verweilzeit im Verfahrensteil sehr schonend behandelt. Gleichzeitig werden zuverlässig hohe Durchsätze und optimale Produktqualitäten erzielt.

Um spezifische Produkteigenschaften zu erzielen, können Fasern, Füllstoffe und Additive stromab über Seitenbeschickungen in den Prozess eingebracht werden. Die Feed Enhancement Technologie (FET) sorgt mit einem von außen an die Einzugszone angelegten Vakuum für ein sehr hohes Aufnahmevermögen einzugsbegrenzter Produkte. Über Entlüftungen, Entgasungsdome und die Seitenentgasung ZS-EG werden flüchtige Stoffe während der Aufbereitung zuverlässig ausgeleitet. So wird eine sehr hohe Produktqualität gesichert.

➤ SCHÜTTGUT-HANDLING



Für die gesamte Vielfalt der möglichen Schüttgüter im Herstellungsprozess von Biokunststoffen bieten wir Lösungen für deren Handhabung. Dies umfasst sowohl einzelne Komponenten als auch komplette Fördersysteme. Dazu zählen beispielsweise Zellenradschleusen, die das Austragen des Materials aus Silos, Schüttgutbehältern oder kleinen Sackschütten sowie die kontinuierliche Einspeisung in den Prozess sicherstellen.

Über kontinuierliche Vakuum- und dem Produkt angepasste Druckfördersysteme werden die Inhaltsstoffe schonend zu den Dosierern und Doppelschneckenextrudern transportiert. Der Extrusion nachgelagert übernehmen wir mit unseren Technologien weitere Prozessschritte, wie z. B. das Kühlen/Erwärmen, Entgasen, Reinigen/Sichten oder Homogenisieren.

➤ GRANULIEREN

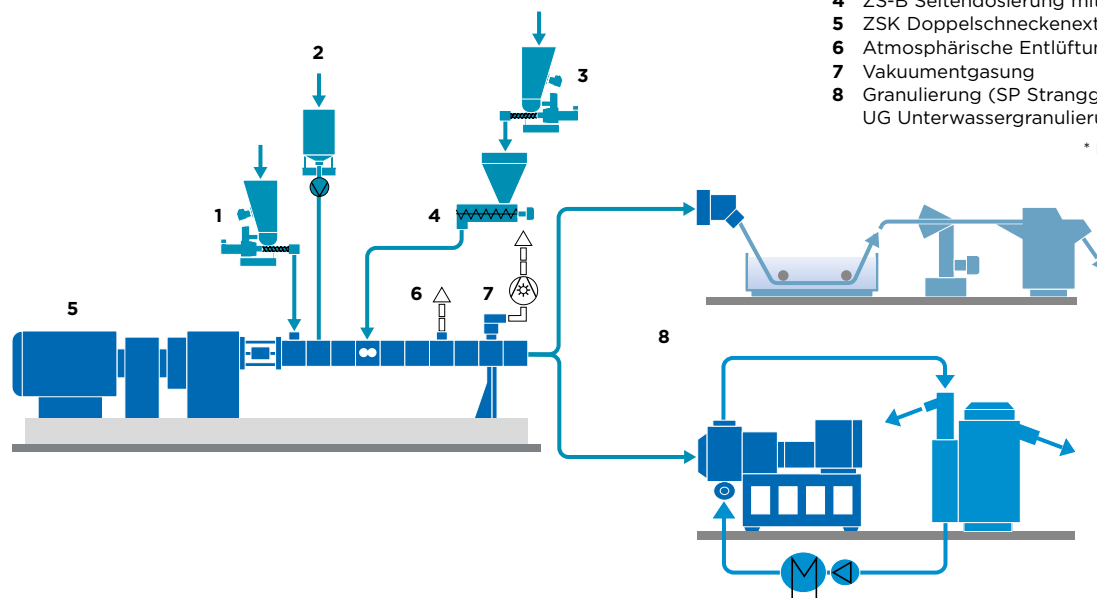


Wie die Polymerschmelze granuliert wird, hängt stark von der Wasserempfindlichkeit der Produkte ab. Unterwasser- und Wasserringgranulierungen von Coperion kommen ebenso zum Einsatz wie Luftgranulierungen. Alternativ werden Biokunststoffe in einem Wasserbad gekühlt und mit unseren Strang-

granulierungen geschnitten. Für die automatische Zuführung der extrudierten Stränge vom Spritzkopf zur Stranggranulierung bieten wir die vollautomatische Strangzuführung ASC sowie die semi-automatische Strangzuführung SCP.

» Typische Prozesse.

» FÜLLEN UND MISCHEN VON BIOPOLYMEREN



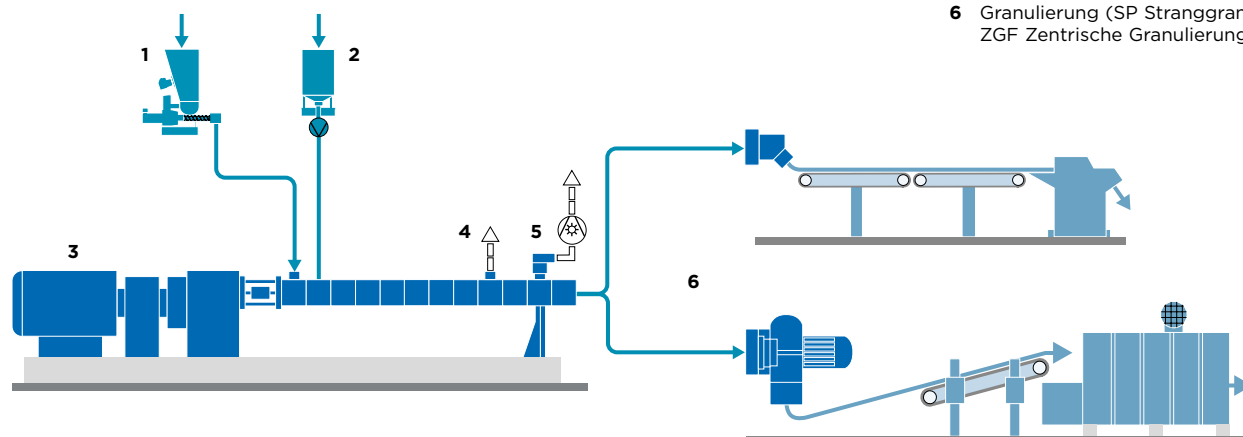
- 1 Differentialdosierer für Biopolymere/Additive/Füllstoffe
- 2 Flüssigkeitsdosierer für Zusatzstoffe/Additive
- 3 Differentialdosierer für Füllstoff (z.B. Talk)*
- 4 ZS-B Seitendosierung mit FET*
- 5 ZSK Doppelschneckenextruder
- 6 Atmosphärische Entlüftung*
- 7 Vakuumentgasung
- 8 Granulierung (SP Stranggranulierung/
UG Unterwassergranulierung)

* Nicht notwendig bei Mischprozessen

Beim Füllen und Mischen von Biopolymeren erreichen wir mit unseren Anlagen Durchsätze, die vergleichbar mit denen von Technischen Kunststoffen auf fossiler Basis sind. Eine breite Palette von Dosiertechnologien ermöglicht die optimale Auslegung der Dosierung für jedes Schüttgut. Mit der patentierten FET-Technologie wird die Einzugszone des Extruders mit

einer porösen, gasdurchlässigen Wand ausgestattet, an die von außen ein Vakuum angelegt wird. Die dadurch erreichte Gasabsaugung steigert das Material-Aufnahmevermögen und den Durchsatz bei der Verarbeitung einzugsbegrenzter Produkte deutlich. Dank des intensiven Mischens und der Entgasung im Extruder wird eine sehr hohe Produktqualität erzielt.

» HERSTELLUNG VON THERMOPLASTISCHER STÄRKE MIT KOCHEXTRUSION (TPS)

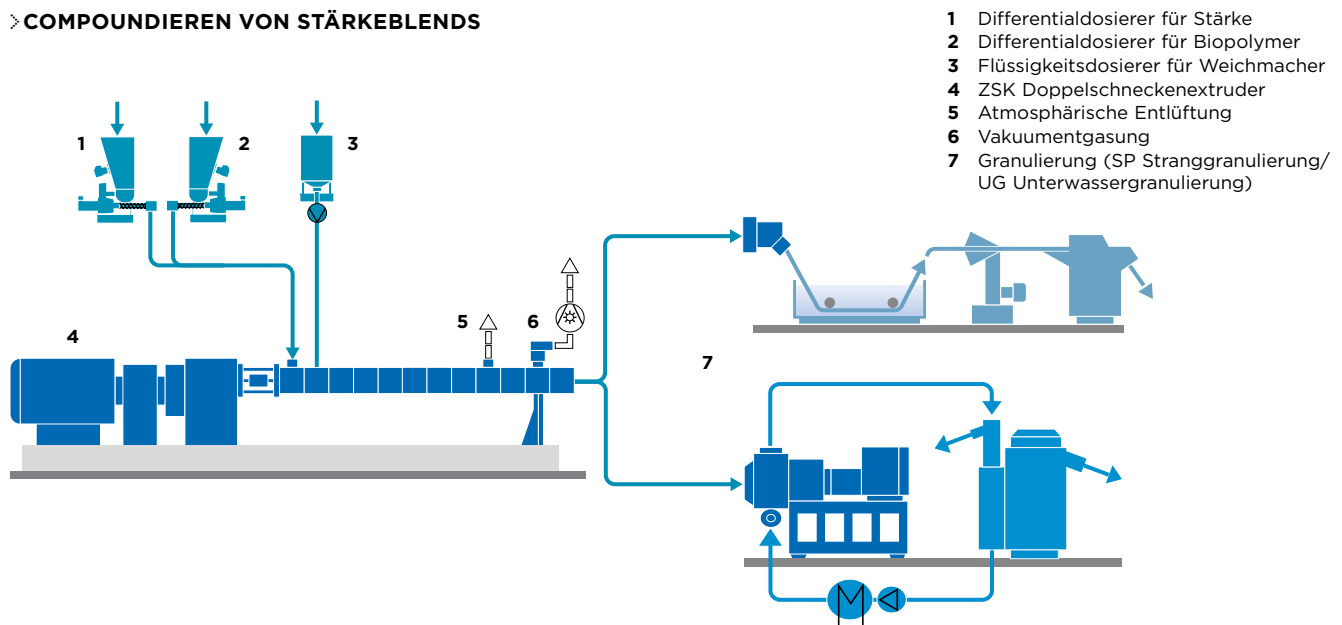


- 1 Differentialdosierer für Stärke
- 2 Flüssigkeitsdosierer für Weichmacher/Wasser
- 3 ZSK Doppelschneckenextruder
- 4 Atmosphärische Entlüftung
- 5 Vakuumentgasung
- 6 Granulierung (SP Stranggranulierung/
ZGF Zentrische Granulierung)

Da native Stärke nicht allein durch Wärme aufgeschmolzen werden kann, muss sie in thermoplastische Stärke (TPS) umgewandelt werden. Bei diesem Prozess wird das Stärkepolver (z.B. aus Mais, Kartoffeln oder Tapioka) im Extruder gelatiniert (gekocht). Dabei erfolgt unter Zugabe von Wasser, Wärme- und Scherenergie die Umwandlung der teilweise kristallinen

Struktur der Stärke in eine vollständig amorphe Struktur. Dieser Prozess ist irreversibel. Um dem TPS mehr Flexibilität zu verleihen, können Weichmacher, wie z.B. Glycerin, in den Prozess gegeben werden. Differential-Flüssigkeitsdosierer stellen auch bei kleinsten Dosiermengen sicher, dass die Zusatzstoffe mit sehr hoher Genauigkeit zugegeben werden.

➤ COMPOUNDIEREN VON STÄRKEBLENDEN



Als Stärkeblends werden Mischungen aus Thermoplastischer Stärke (TPS) und Kunststoffen, die auf fossilen oder nachwachsenden Rohstoffen basieren, bezeichnet. Die Herstellung dieser Gruppe, die aktuell den größten Teil aller Biokunststoffe ausmacht, kann im Doppelschneckenextruder in einem Prozessschritt erfolgen. Hierfür wird neben den Bestandteilen für das TPS auch das Biopolymer direkt in den Extruder dosiert. Die Rezepturen und Eigenschaften von Stärkeblends variieren abhängig vom Zweck des Endprodukts stark. Über hochgenaue

Dosierer werden die Rohstoffe in den Doppelschneckenextruder gegeben. Mit der innovativen ActiFlow-Fließhilfe können Doppelschnecken-Differentialdosierer zuverlässig auch schwerfließende Stärken mit hoher Genauigkeit dosieren. Im ZSK Extruder werden die Rohstoffe unter intensivem Energieeintrag modifiziert und homogen vermischt. Die Schmelze wird zuverlässig entgast und abhängig von den Produkteigenschaften mittels Stranggranulierung oder Unterwassergranulierung zu Compounds verarbeitet.

Coperion GmbH

Theodorstraße 10
70469 Stuttgart, Deutschland
Tel.: +49 711 897-0
Fax: +49 711 897-3999

Coperion GmbH

Niederbieger Straße 9
88250 Weingarten, Deutschland
Tel.: +49 751 408-0
Fax: +49 751 408-200

Coperion K-Tron Salina, Inc.

606 North Front Street
Salina, KS 67401, USA
Tel.: +1 785 825-1611
Fax: +1 785 825-8759

**Coperion K-Tron Salina, Inc.
Sewell Office**

590 Woodbury Glassboro Road
Sewell, NJ 08080, USA
Tel.: +1 856 589-0500
Fax: +1 856 589-8113

Coperion K-Tron (Schweiz) GmbH

Lenzhardweg 43/45
5702 Niederlenz, Schweiz
Tel.: +41 62 885-7171
Fax: +41 62 885-7180

info@coperion.com
www.coperion.com

> Europa

Belgien, Luxemburg, Niederlande
Coperion N.V.
Industrieweg 2, 2845 Niel, Belgien
Tel.: +32 3 870-5100
Fax: +32 3 877-0710

Deutschland
Coperion GmbH
Niederlassung Deutschland West
Industriestraße 71a
50389 Wesseling, Deutschland
Tel.: +49 2232 20700-10
Fax: +49 2232 20700-11

Coperion Pelletizing Technology GmbH
Heinrich-Krumm-Straße 6
63073 Offenbach, Deutschland
Tel.: +49 69 989 5238-0
Fax: +49 69 989 5238-25

Coperion K-Tron Deutschland GmbH
Heinrich-Krumm-Straße 6
63073 Offenbach, Deutschland
Tel.: +49 69 8300 899-0
Fax: +49 69 8300 9498

Frankreich
Coperion S.a.r.l.
56 boulevard de Courcerin
77183 Croissy-Beaubourg, Frankreich
Tel.: +33 164 801 600
Fax: +33 164 801 599

Großbritannien
Coperion Ltd.
Coperion K-Tron Great Britain Ltd.
Unit 4, Acorn Business Park
Heaton Lane
Stockport, SK4 1AS, Großbritannien
Tel.: +44 161 209 4810
Fax: +44 161 474 0292

Italien
Coperion S.r.l.
Via E. da Rotterdam, 25
44122 Ferrara, Italien
Tel.: +39 0532 7799-11
Fax: +39 0532 7799-80

Coperion S.r.l.
Milan Office
Via XXV Aprile, 49
20091 Bresso (MI), Italien
Tel.: +39 02 241 049-01
Fax: +39 02 241 049-22

Russische Föderation, GUS-Staaten
OOO Coperion
Proezd Serebryakova 14,
Bld. 15, Office 219
129343 Moskau, Russische Föderation
Tel.: +7 499 258 4206
Fax: +7 499 258 4206

Spanien, Portugal
Coperion, S.L.
Balmales, 73, pral.
08007 Barcelona, Spanien
Tel.: +34 93 45173-37
Fax: +34 93 45175-32

> Asien

China
**Coperion (Nanjing)
Machinery Co. Ltd.**
No. 1296 Jiying Avenue
Jiangning District
Nanjing 211106, PR China
Tel.: +86 25 5278 6288
Fax: +86 25 5261 1188

**Coperion (Nanjing)
Machinery Co. Ltd.**
Taiwan Branch Office
7F-2, No.201, Fuxing N. Road
Songsan District
Taipei City 105403, Taiwan
Tel.: +886 2 2547 5267
Fax: +886 2 2547 5980

**Coperion International
Trading (Shanghai) Co. Ltd.**
**Coperion Machinery &
Systems (Shanghai) Co. Ltd.**
3rd Floor, Building B1
6000 Shenzhuan Road
Dongjing Town, Songjiang District
Shanghai 201619, PR China
Tel.: +86 21 6767 9505
Fax: +86 21 6767 9108

Coperion K-Tron (Shanghai) Co. Ltd.
3rd Floor, Building B1
6000 Shenzhuan Road
Dongjing Town, Songjiang District
Shanghai 201619, PR China
Tel.: +86 21 6767 9505
Fax: +86 21 6767 9108

Indien
Coperion Ideal Pvt. Ltd.
Ideal House, A-35, Sector 64
201307 Noida (U.P.), Indien
Tel.: +91 120 4299 333
Fax: +91 120 4308 583

Japan
Coperion K.K.
4F, Leaf Square Shin-Yokohama Bldg.
3-7-3, Shin-Yokohama,
Kohoku-ku Yokohama,
Kanagawa 222-0033, Japan
Tel.: +81 45 595 9801
Fax: +81 45 595 9802

Saudi-Arabien
Coperion Middle East Co. Ltd.
Street # 327, Sector G, Block 2, Lot # 31
Jubail 2 Industrial City,
Kingdom of Saudi Arabia
Tel.: +966 13 510 4420
Fax: +966 13 510 4421

Singapur
Coperion Pte. Ltd.
Coperion K-Tron Asia Pte. Ltd.
8 Jurong Town Hall Road
#28-01/02/03 The JTC Summit
Singapur 609434
Tel.: +65 641 88-200
Fax: +65 641 88-203

> Amerika

Südamerika
Coperion Ltda.
R. Arinos, 1000
RBCA - Royal Business Center
Anhanguera, Módulo 4
Parque Industrial Anhanguera
06276-032 Osasco - SP, Brasilien
Tel.: +55 11 3874-2740
Fax: +55 11 3874-2757

USA, Kanada, Mexiko, NAFTA
Coperion Corporation
590 Woodbury Glassboro Road
Sewell, NJ 08080, USA
Tel.: +1 201 327-6300
Fax: +1 201 825-6494

**Coperion Corporation
Wytheville Office**
196 Appalachian Drive
Wytheville, VA 24382, USA
Tel.: +1 276 228-7717
Fax: +1 276-227-7044

**Coperion Corporation
Houston Office**
5825 North Sam Houston Pkwy West
Suite 250
Houston, TX 77086, USA
Tel.: +1 281 449-9944
Fax: +1 281 449-4599

Weitere Informationen zum
weltweiten Coperion Netzwerk
unter www.coperion.com