

Gestalten mit Glas

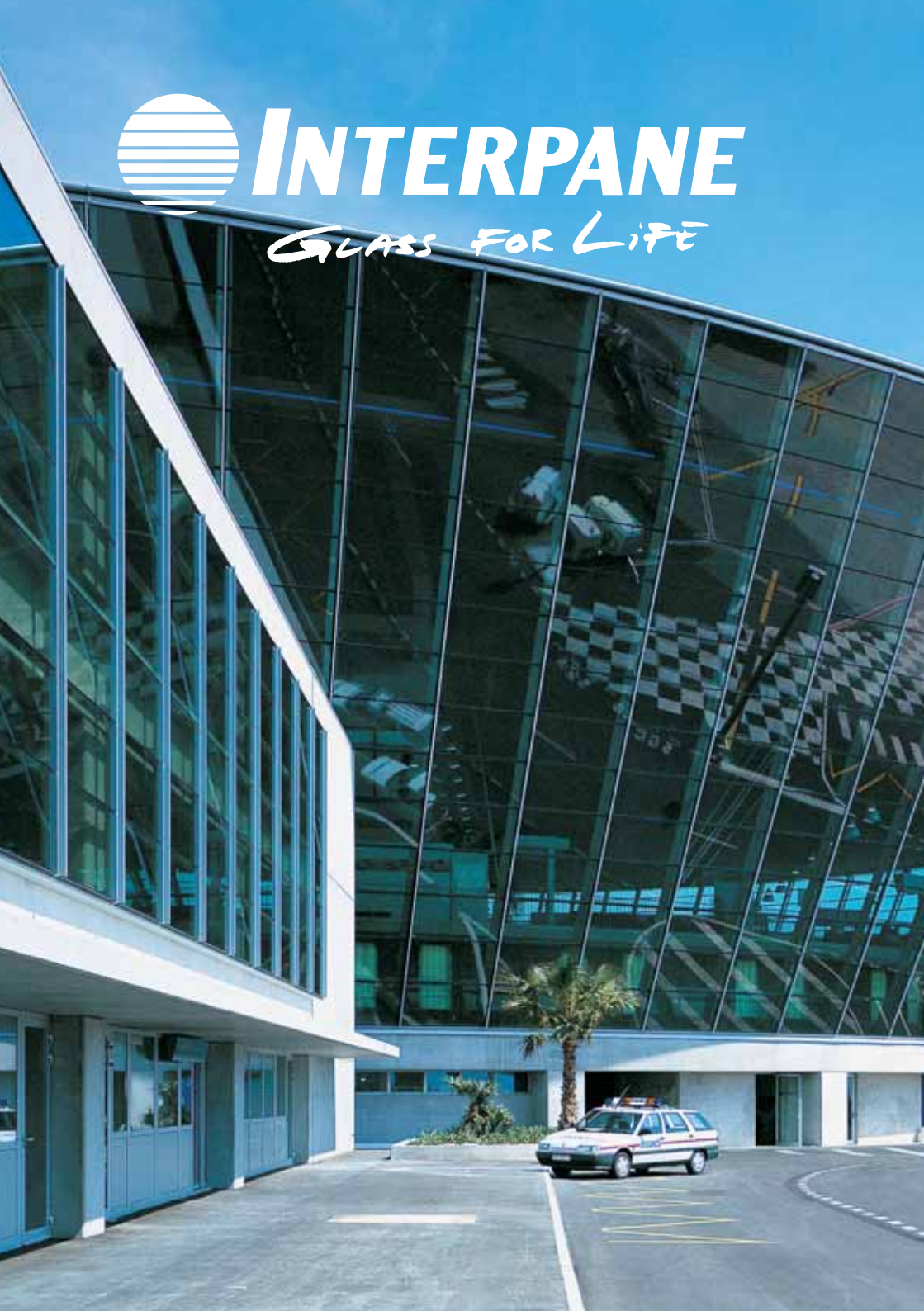
7. Auflage





INTERPANE

GLASS FOR LIFE





7. überarbeitete Auflage
Herausgeber: INTERPANE GLAS INDUSTRIE AG
© Copyright 2007 by INTERPANE, Lauenförde
Bearbeitung abgeschlossen: Oktober 2007
Herstellung: Color-Druck GmbH & Co KG • 37603 Holzminden
Printed in Germany

Die Ausführung dieses INTERPANE Handbuchs wurden nach bestem Wissen erarbeitet, wobei wir uns erforderliche Änderungen vorbehalten.
Rechtliche Ansprüche können aus dem Inhalt nicht abgeleitet werden.

- 1** Unternehmenspräsentation
- 2** Werkstoff Glas
- 3** Glas, Fenster und Fassade
- 4** Isolierglas-Terminologie
- 5** Beschreibung der INTERPANE Produkte
- 6** Verglasungs-Richtlinien
- 7** Glastechnische und bauphysikalische Informationen
- 8** Gesetze, Verordnungen, Normen und Richtlinien um den Werkstoff »Glas« sowie Prüfinstitute
- 9** Stichwort- und Abkürzungsverzeichnis
- 10** Technische Daten der INTERPANE Isolierglas-Produkte
- 11** Ausschreibungshinweise

Inhaltsverzeichnis

1	Unternehmenspräsentation	9	4.12	Anisotropien	70
1.1	Struktur der INTERPANE Gruppe	12	4.13	Taupunkttemperatur	71
1.2	Eine mittelständische Unternehmensgruppe	13	4.14	Glasdickenermittlung	72
1.3	INTERPANE Adressen auf einen Blick	14	5	Beschreibung der INTERPANE Produkte	73
1.4	INTERPANE Produktionsgesellschaften	15	5.1	CE-Kennzeichnung – europäische Produktnormen	76
2	Werkstoff Glas	19	5.2	Integriertes Managementsystem bei INTERPANE	78
2.1	Historische Entwicklung des Flachglases	22	5.2.1	Qualitätsanforderungen an Isolierglas	78
2.2	Der Herstellungsprozess von Floatglas	23	5.2.2	Produktbeschreibung INTERPANE Isolierglas gem. EN 1279	80
3	Glas, Fenster und Fassade	25	5.3	Warmglas iplus E	82
3.1	Anforderungen an ein zeitgemäßes Fenster	28	5.3.1	Beschichtungstechnik	84
3.2	Fenster und Umweltschutz	29	5.3.2	Beschichtetes Basisglas iplus und ipasol	86
3.3	Fenster und Wärmeschutz	31	5.3.3	Beschichtetes Isolierglas iplus neutral E	89
3.3.1	Ermittlung des U_w -(U-window)Wertes gemäß DIN EN ISO 10 077 Teil 1: 2006-12	32	5.3.4	iplus neutral E – das innovative Warmglas	93
3.3.2	Ermittlung des Bemessungswertes $U_{g,BW}$ für Verglasungen nach DIN V 4108 Teil 4	40	5.3.5	iplus CE und iplus 2CE – Spitzenwärmeschutz im Zweifachaufbau	95
3.3.3	Sommerlicher Wärmeschutz Fenster und Lüftung	42	5.3.6	iplus 3fach Wärmedämmglas mit iplus L und iplus E	97
3.4	Fenster und Schalldämmung	43	5.3.7	iplus city E – das Multifunktionsglas	99
3.5	Fassade und Sonnenschutz	50	5.3.8	iplus sun – das Klimaglas	101
3.6	Fenster und Sicherheit	51	5.4	Schallschutz iplus E/ipaphon	103
3.7	Structural Glazing – Ganzglasfassaden	54	5.4.1	Bauphysikalische Grundlagen	104
3.8	Elektromagnetische Dämpfung in der Fassade	56	5.4.2	Planungskriterien beim Einsatz des Schallschutz-Isolierglas-Systems iplus E/ipaphon	106
3.9.1	Elektromagnetische Abschirmung	56	5.4.3	Produktpalette Schallschutz-Isolierglas-System iplus E/ipaphon	107
3.9.2	Radarreflexionsdämpfung	58	5.5	Sonnenschutz ipasol	116
4	Isolierglas-Terminologie	59	5.5.1	Produktpalette Sonnenschutz-Isolierglas ipasol	117
4.0	Isolierglas-Arten	62	5.5.2	Sonnenschutz-Isolierglas ipasol in Kombination mit Schallschutz	122
4.1	U-Wert gem. EN 673	63	5.5.3	Vorzüge von ipasol Sonnenschutz-Isolierglas in subtropischen Regionen	123
4.2	Emissionsvermögen ϵ gem. EN 673	64	5.5.4	Brüstungselemente ipacolor	124
4.3	g-Wert gem. EN 410	65	5.6	Konventionelles Isolierglas	131
4.4	Farbwiedergabe-Index R_a gem. EN 410	66			
4.5	Lichtdurchlässigkeit τ_v gem. EN 410	67			
4.6	Absorption der Energie	68			
4.7	b-Faktor	68			
4.8	Selektivitätskennzahl S	68			
4.9	Bewertetes Schalldämm-Maß R_w	68			
4.10	Doppelscheiben-Effekt/ Isolierglas-Effekt	70			
4.11	Interferenz-Erscheinungen bei Isolierglas	70			

Inhaltsverzeichnis

5.7	Sicherheit ipasafe	134	6.4	Zusatzanforderungen	246
5.7.1	Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG)	135	6.4.1	Verglasungen, die außerordentlichen thermischen und/oder dynamischen Belastungen ausgesetzt sind	246
5.7.2	Teilvorgespanntes Glas (TVG)	150	6.4.2	Verglasungen von beschichteten und in der Masse eingefärbten Gläsern in Schiebetüren oder -fenstern	246
5.7.3	Verbund-Sicherheitsglas (VSG)	157	6.4.3	Transport und Einbau in Höhenlagen	247
5.7.4	ipasafe Objekt- und Personenschutz	167	6.4.4	Umwehrungen	247
5.7.5	ipasafe Objekt- und Personenschutz gem. Banken Anforderung	180	6.4.5	Isolierglas mit freiliegendem Randverbund	247
5.7.6	Übersicht ipasafe Lieferprogramm für Objekt- und Personenschutz	182	6.4.6	Durchbiegungsbegrenzung für Interpane Isolierglas	247
5.7.7	ipasafe Alarm	185	6.4.7	Stoßfugenausbildung bei Isolierglas	247
5.8	Praktische Anwendung mit Sicherheitsglas	187	6.4.8	Kleinformatige Isolierglasscheiben	248
5.8.1	ipador Ganzglas-Türen	188	6.4.9	iplus Warmglas	248
5.8.2	ipador Ganzglas-Anlagen (GGA)	191	6.4.10	ipasol Sonnenschutz-Isolierglas	249
5.8.3	ipador Horizontalschiebewände (HSW)	198	6.4.11	iplus/ipaphon Schallschutz-Isolierglas	249
5.8.4	Antireflex-Verglasung – iplus HT	199	6.4.12	INTERPANE Sprossen-Isolierglas	250
5.8.5	ipasafe Konstruktionsglas	200	6.4.13	ipasafe Sicherheits-Isolierglas und Alarmglas	251
5.8.6	Bearbeitung für Glashaltesysteme	202	6.4.14	ipacolor Brüstungselemente	255
5.8.7	ipatec – punktgehaltene Vordächer und Überkopferverglasungen	204	6.4.15	Farbabweichungen	257
5.8.8	ipasafe S – begehbares Glas	210	6.4.16	Glasbruch	257
5.8.9	Verglasungen für Aufzugsanlagen	212	6.4.17	Oberflächenschäden am Glas	258
5.9	Gestalten von Glasoberflächen - ipadecor	213	6.4.18	Werterhaltung	259
5.10	ipaview CF - intelligentes LC-Glas mit steuerbarer Sichtregulierung	218	7	Glastechnische und bauphysikalische Informationen	261
5.11	Brandschutz	220	7.1	Die Energieeinsparverordnung (EnEV) 2007	264
5.12	Isolierglas als funktionales Gestaltungselement	226	7.1.1	Einführung in die Energieeinsparverordnung (EnEV) 2007	265
5.12.1	Modellscheiben	227	7.1.2	Gebäude-Energieausweis (Energiepass)	272
5.12.2	Sprossen	230	7.1.3	Verordnungstext der Energieeinsparverordnung (EnEV) 2007	273
5.12.3	Isolierglas kombiniert mit Ornamentglas	234	7.1.4	Energieeinsparung und Umweltschutz	318
5.12.4	Ornamentglas-Kombinationen	235	7.2	Wärmebrücken am Fenster	320
6	Verglasungs-Richtlinien	237	7.3	3-Liter-Haus, Passiv- und Nullenergiehäuser	322
6.1	Allgemeines	241	7.4	Wintergärten	323
6.1.1	Geltungsbereich	241	7.5	Farbgleichheit transparenter Gläser im Bauwesen	326
6.1.2	Aufgabe	241	7.6	Pflanzenwachstum hinter Glas	332
6.1.3	Beschaffenheits- und Haltbarkeitsgarantie für INTERPANE Isolierglas	241			
6.2	Technische Regelwerke	242			
6.3	Richtlinie zum Umgang mit Mehrscheiben-Isolierglas	243			

Inhaltsverzeichnis

7.7	Glasstatik und Richtlinien	333
7.7.1	Linienförmig gelagerte Verglasungen	333
7.7.2	Hinterlüftete Außenwandbekleidungen aus ESG	343
7.7.3	Umwehrungen mit Glas	344
7.7.4	Punktförmig gelagerte Verglasungen	359
7.7.5	Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen	365
7.7.6	Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von emaillierten und siebbedruckten Gläsern	369
7.7.7	Reinigung von Glas	376
8	Gesetze, Verordnungen, Normen und Richtlinien um den Werkstoff »Glas« sowie Prüfinstitute	379
9	Stichwort- und Abkürzungsverzeichnis	387
9.1	Stichwortverzeichnis	389
9.2	Abkürzungsverzeichnis	394
9.3	Griechische Formelzeichen	398
10	Technische Daten der INTERPANE Isolierglas-Produkte	399
	Legende zu den technischen Daten	400
	Tabelle I: Wärmeschutzglas	401
	Tabelle II: Sonnenschutz-Isolierglas, Schallschutz-Isolierglas, Sprossen-Isolierglas	403
11	Ausschreibungshinweise	405

1 Unternehmenspräsentation



Glass for Life

Glas ist in der modernen Architektur der dominierende Baustoff. Ohne die beispielhaften Innovationen der Glasindustrie wären die architektonischen Leistungen der Gegenwart nicht denkbar.

Wer architektonische Akzente setzen will, kommt also am Werkstoff Glas nicht vorbei. Unsere hochwertigen Markenprodukte wie iplus, ipaphon, ipasol oder ipasafe bieten kompromislose Qualität und technische Performance. Dies gilt besonders für die energetischen und klimatischen Ansprüche, die modernes Glas heute zu erfüllen hat. Energiesparendes Bauen bleibt bei den rasant steigenden Energiepreisen die große Herausforderung unserer Zeit. Im Gebäudebestand liegt ein riesiges Potenzial, weil die meisten Häuser nicht die heute gültigen Vorschriften erfüllen. Moderne Fenster oder Fassaden mit innovativen Verglasungen von Interpane leisten also nicht nur einen entscheidenden Beitrag zum Energiesparen, sie schützen zugleich unsere Umwelt wirksam vor CO₂-Emissionen.

Hinter leistungsfähigen Fenstern und Fassaden lebt oder arbeitet es sich heute viel angenehmer, weil lästige Kälteschleier ebenso reduziert werden können wie unangenehme Sonneneinstrahlung.

Interpane präsentiert sich als innovativer Glasveredler, der für jedes glastechnische Problem am und im Bau eine innovative Lösung bereitstellt. Und in diesem Zusammenhang verstehen wir die vorliegende 7. Auflage unseres Handbuches „Gestalten

mit Glas“ als ein Kompendium, in dem Planer, Verarbeiter, Anwender oder Endnutzer unserer Produkte eine Fülle von Anregungen und Informationen rund um diesen faszinierenden Werkstoff Glas finden.

Wir wollen aber mit „Gestalten mit Glas“ nicht nur in eng definierten Grenzen über Produkteigenschaften berichten. Vielmehr ist es unser Anliegen, auch die technischen oder bauphysikalischen Auswirkungen, die sich aus dem Einsatz unserer Produkte ergeben, so weit wie möglich zu kommentieren, wengleich wir hier manchmal an Grenzen stoßen.

Mit zunehmender „Europäisierung“ im Normungswesen werden ganz neue Anforderungen von der Planung über die Produktion bis zum Einbau gestellt. Exemplarisch erwähnt sei hier die „Europäische Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden“ (EPBD), mit der Notwendigkeit, im Alt- und Neubau Energieausweise auszustellen. Es ist unser Anliegen, dass diesem Bereich genügend Gewicht gegeben wird.

Wir wünschen allen, die mit unserem Handbuch „Gestalten mit Glas“ arbeiten, die Chancen, die sich aus diesem Werkstoff ergeben, zu erkennen und zu nutzen. Gläserne Architektur ist Ausdruck von Leichtigkeit, Fröhlichkeit und vor allem von Offenheit - eben GLASS FOR LIFE!

Viel Spaß beim Studieren
wünscht

Ihr Autorenteam

Lauenförde, im Oktober 2007

Die Autoren:

Karl Häuser, Bernd Kramer, Rainer W. Schmid, Rainer Walk

1.1 Struktur der INTERPANE Gruppe

1.2 Eine mittelständische Unternehmensgruppe

1.3 INTERPANE Adressen auf einen Blick

1.4 INTERPANE Produktionsunternehmen

1 Unternehmenspräsentation



1.1 Struktur der INTERPANE Gruppe

INTERPANE – eine mittelständische Unternehmensgruppe hat sich in dezentralen Produktionsstätten in Deutschland, Frankreich und Österreich vorwiegend auf die Veredlung von Flachglas spezialisiert.

Das INTERPANE Stammwerk wurde 1971 in Lauenförde/Weserbergland gegründet.

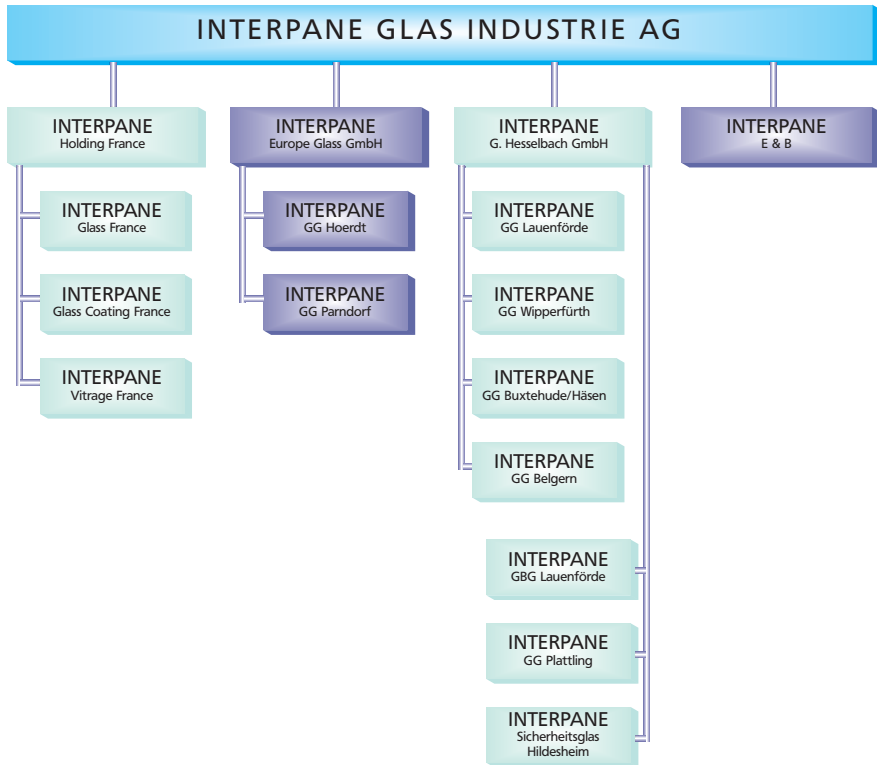
- Die INTERPANE GLAS INDUSTRIE AG fungiert seit 1986 als Holding-Unternehmen für die in der INTERPANE Gruppe zusammengeschlossenen Gesellschaften.
- Die INTERPANE Isolierglas G. Hesselbach GmbH in Lauenförde dient ebenso wie die INTERPANE Europe Glass GmbH als Zwischenholding.
- Durch Dezentralisierung der Produktionsstätten erreicht INTERPANE die gewünschte Marktnähe. In acht Werken in Deutschland, zwei Werken in Frankreich sowie einem in Österreich werden Isolierglas, beschichtetes Basisglas als Halbzeug und Sicherheitsglas wie ESG und VSG hergestellt.
- Im Jahr 2000 hat INTERPANE mit dem britischen Unternehmen Pilkington, Erfinder des Floatglas-Herstellungsverfahrens, ein Gemeinschaftsunternehmen in Frankreich gegründet.
Zum März 2007 übernahm Interpane die bisher von Pilkington gehaltenen Anteile und ist damit alleiniger Eigentümer des Floatglaswerkes im französischen Seingbouse. Damit verfügt

die Gruppe über einen eigenen Zugriff auf das Basismaterial Floatglas.

- Die INTERPANE Entwicklungs- und Beratungsgesellschaft (E & B) betreibt intensive Forschungsarbeit und bereitet dadurch den Weg für Produkt- und Prozessinnovationen. E & B versteht sich somit als Forschungs- und Entwicklungszentrum der INTERPANE Gruppe. Sie steht unseren Marktpartnern bei der Klärung anwendungstechnischer Herausforderungen zur Verfügung.

E & B entwickelt, produziert und installiert darüber hinaus komplexe Produktionsanlagen (z. B. Vakuum-Beschichtungsanlagen) für die Glasindustrie sowie für INTERPANE Unternehmen.

1.2 Eine mittelständische Unternehmensgruppe



GG = Glasgesellschaft

GBG = Glasbeschichtungsgesellschaft

E & B = Entwicklungs- und Beratungsgesellschaft

Stand 1. März 2007

1 Unternehmenspräsentation



1.3 INTERPANE Adressen auf einen Blick

● INTERPANE GLAS INDUSTRIE AG – Beteiligungen

Deutschland:

INTERPANE GLAS INDUSTRIE AG

37697 Lauenförde
Sohnreyastraße 21

37698 Lauenförde
Postfach 1120

Tel. (0 52 73) 8 09-0
Fax (0 52 73) 8 09-2 38

E-Mail: info@ag.interpane.net

INTERPANE Entwicklungs- und Beratungsgesellschaft (E & B)

37697 Lauenförde
Sohnreyastraße 21

37698 Lauenförde
Postfach 1120

Tel. (0 52 73) 8 09-0
Fax (0 52 73) 8 09-4 01

E-Mail: info@eub.interpane.net

● INTERPANE Produktionsgesellschaften

Deutschland:

37697 Lauenförde
Sohnreyastraße 21

37698 Lauenförde
Postfach 1120

Tel. (0 52 73) 8 09-0
Fax (0 52 73) 85 47

E-Mail: info@gg.interpane.net

51688 Wipperfürth
Böswipper 22

51677 Wipperfürth
Postfach 1374

Tel. (0 22 69) 5 51-0
Fax (0 22 69) 5 51-1 55

E-Mail: info@wip.interpane.net

21614 Buxtehude
Weidegrund 3

21603 Buxtehude
Postfach 1321

Tel. (0 41 61) 70 72-0
Fax (0 41 61) 70 72-60

E-Mail: info@bxt.interpane.net

94447 Plattling
Robert-Bosch-Straße 2

94441 Plattling
Postfach 1163

Tel. (0 99 31) 9 50-0
Fax (0 99 31) 69 04

E-Mail: info@plg.interpane.net

04874 Belgern
Liebersee 54

Tel. (03 42 24) 4 33-0
Fax (03 42 24) 4 33-11

E-Mail: info@lie.interpane.net

16775 Löwenberger Land /
OT Häsen

Timpbergstr. 15
Tel. (03 30 84) 7 98-0

Fax (03 30 84) 7 98-23
E-Mail: info@hae.interpane.net

INTERPANE Sicherheitsglas

31135 Hildesheim
Maybachstraße 5

Tel. (0 51 21) 76 23-0
Fax (0 51 21) 5 57 64

E-Mail: info@hil.interpane.net

Österreich:

7111 Parndorf
Heidegasse 45

Postfach 4

Tel. +43 21 66 23 25-0
Fax +43 21 66 23 25-30

E-Mail: info@pdf.interpane.net

Frankreich:

B.P. 184
67725 Hoerdt Cedex

2, rue de l'Industrie
67720 Hoerdt

Tél. +33 3 88 64 59 59
Fax +33 3 88 51 39 90

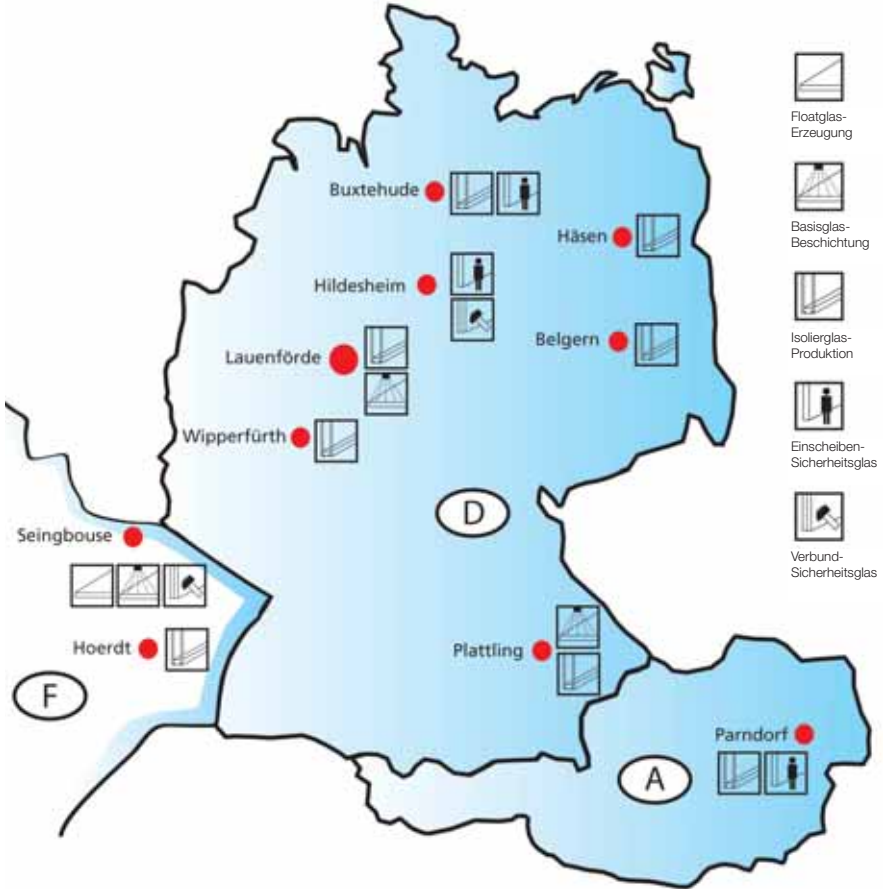
E-Mail: info@hdt.interpane.net

57455 Seingbouse
Mégazone de Moselle-Est

Tél. +33 3 87 00 40 20
Fax +33 3 87 00 40 21

E-Mail: info@ivf.interpane.net

1.4 INTERPANE Produktionsgesellschaften









Floatglas-Anlage in Seingbouse



Glasbeschichtung in Lauenförde