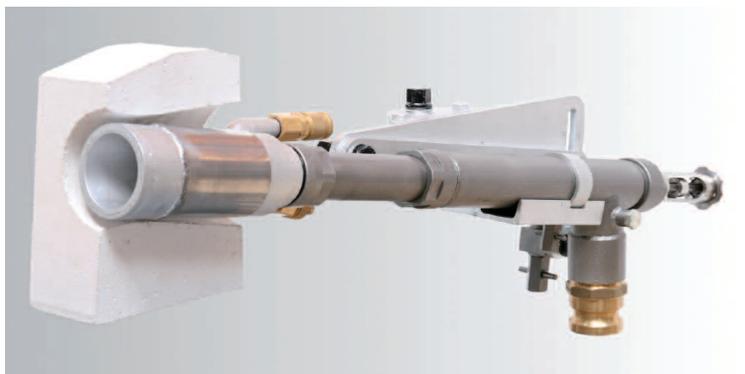
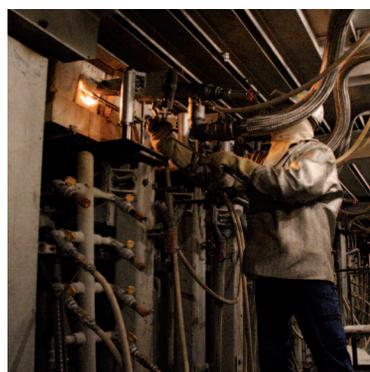
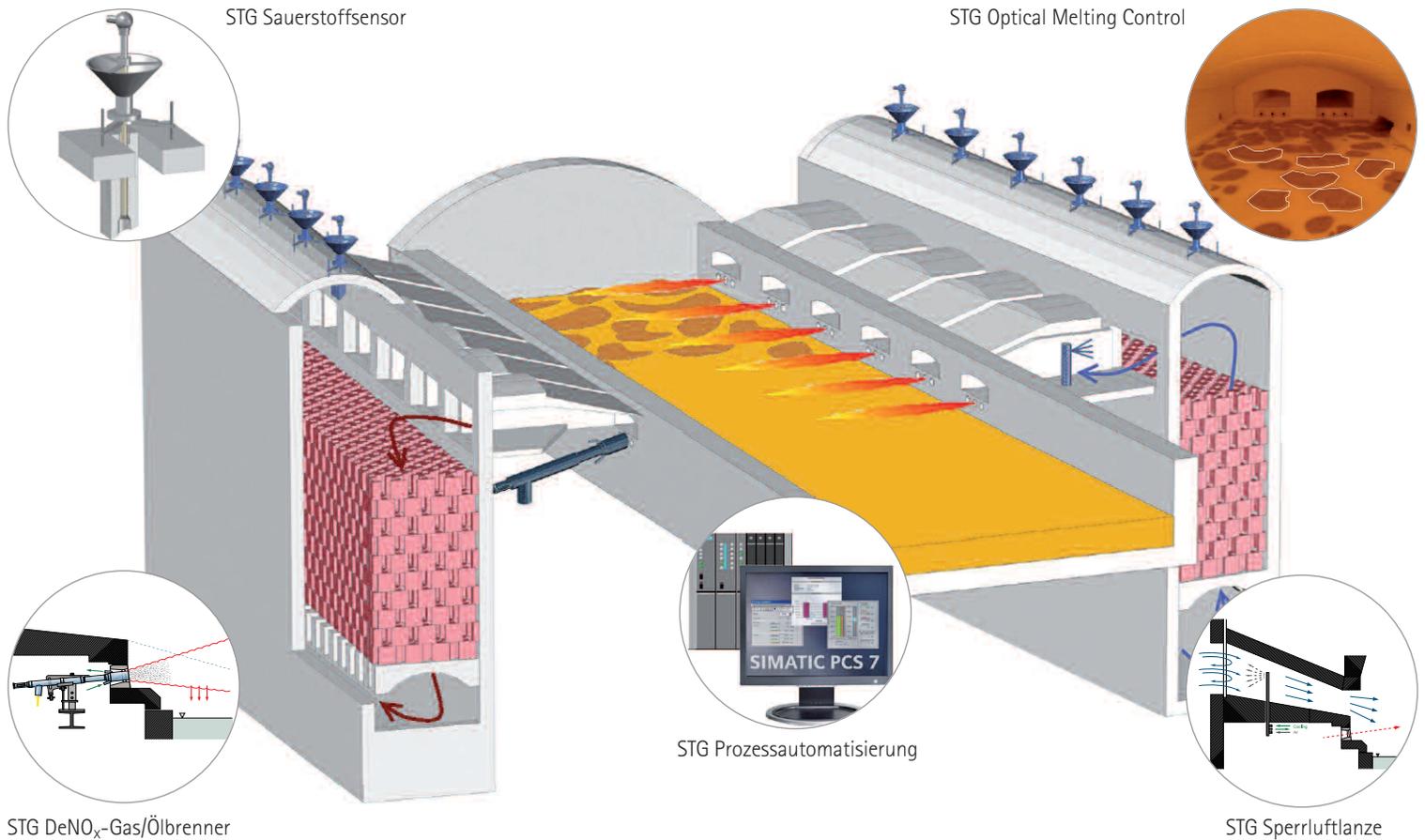


Solutions for Technology in Glass



 Innovative technologische Lösungen zur Beheizung und Prozessführung von Glasschmelzwannen





Die **STG DeNO<sub>x</sub>-Technologie** ermöglicht es, die Forderungen der TA Luft ebenso zu erfüllen wie die aktuellen Anforderungen aus CO<sub>2</sub>-Minderung und Emissionshandel. STG DeNO<sub>x</sub>-Technologie verbindet NO<sub>x</sub>-Minderung als Primärmaßnahme mit Energieeinsparung.

Sie baut auf die Verbindung von zwei Wirkprinzipien:

- deutliche Verbesserung der Energieübertragung an Glas und Gemenge mindert die NO<sub>x</sub>-Bildung und senkt zugleich Ofen- und Abgastemperatur
- kontrolliert knappe Führung der Brennluft durch Lambdaregelung®: Minderung und Kompensation des Falschlufteinbruchs senkt NO<sub>x</sub>-Bildung und Abgasmenge

Durch das Zusammenwirken von **DeNO<sub>x</sub>-Brennern**, **Prozessleitsystem** mit **Lambdaregelung®** auf Basis von **Zirkondioxidsonden** sowie optimierter Portgestaltung und Flammenführung, sehen wir uns heute in der Lage, eine STG DeNO<sub>x</sub>-Technologie mit Zielwerten von 400 – 1.000 mg/Nm<sup>3</sup> anzubieten.

Parallel ergeben sich:

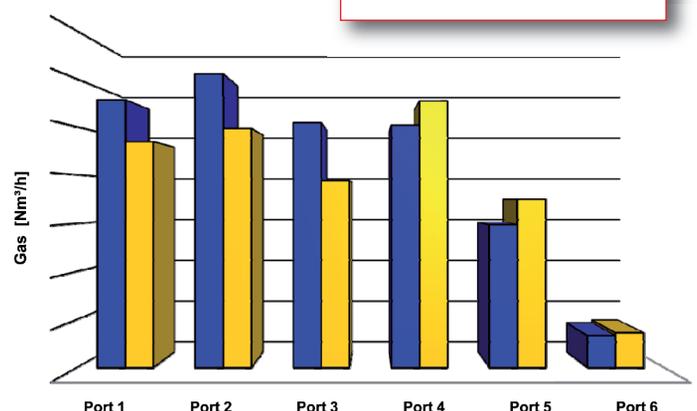
- sparsamer Energieeinsatz,
- Erschließung von Schmelzleistungsreserven,
- insgesamt verbesserte technologische Prozesskontrolle

Die STG-Technologie ist eine kostengünstige und effiziente Alternative zu technologiefremden DeNO<sub>x</sub>-Methoden und ist darüber hinaus auch mit deutlich verkleinerten Filteranlagen kombinierbar.

### STG DeNO<sub>x</sub>-Technologie

### Ergebnisse

FLACHGLAS	
6 – 8%	Energieeinsparung
35%	NO <sub>x</sub> -Minderung
30 t/d	Mehrschmelze
25 K	Temperaturabsenkung



Port 1–4 niederturbulente DeNO<sub>x</sub>-Brenner

■ Situation vorher ■ Port 1-4 mit STG DeNO<sub>x</sub>-Technologie

Beispiel: 6-Port Flachglas-Schmelzwanne



## Energiesparende DeNO<sub>x</sub>-Gas- und Ölbrenner

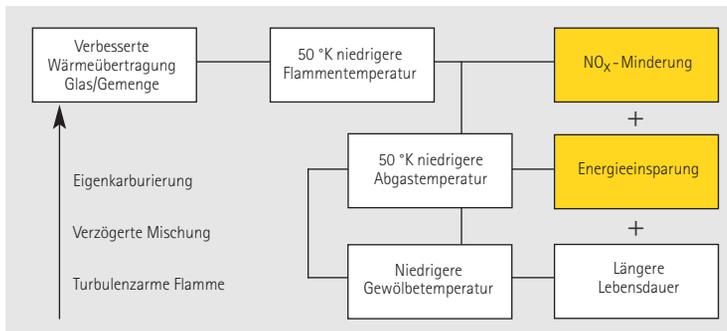
### DeNO<sub>x</sub> FreeJet Gasinjektor

Durch eine präzise Anpassung an die Charakteristik eines Freistrahls erlaubt das einzigartige Design des STG DeNO<sub>x</sub>-Gasinjektors eine turbulenzarme Verbrennung mit niedrigen Flammentemperaturen. Die besondere Einbauposition des Gasinjektors in der Ofenwand, Mündung bündig mit der Ofeninnenseite, eliminiert Störeinflüsse eines herkömmlichen Brennersteines und führt zu exzellenten Serviceeigenschaften.

Durch eine kontrolliert verzögerte Verbrennungsreaktion werden Temperaturspitzen insbesondere in der Flammenwurzel vermieden und das Emissionsvermögen der gesamten Flamme drastisch gesteigert. Eigenkarburierung intensiviert die Energieabgabe an Glas und Gemenge, Flammen- und Gewölbetemperaturen sinken um bis zu 50 °K, es entsteht weniger Stickoxid und geringere Abgastemperaturen senken die Abgasverluste.

Die zweistrahlige Strömungsführung des Injektors ermöglicht die stufenlose Einstellbarkeit der Flammenlänge und der Ausbrandgeschwindigkeit. Der Injektor kann dabei an verschiedene Ofenkonstruktionen angepasst werden. Unter Berücksichtigung der vorhandenen Brennluftströmung und Portgeometrie wird hierfür die ideale Einbauposition ermittelt, um optimale Verbrennungseigenschaften zu erreichen. Derzeit decken acht Baugrößen den Leistungsbereich von 50 – 1100 Nm<sup>3</sup>/h ab. Ebenso sind Dual-Brenner für den kombinierten Einsatz von Gas und Heizöl für Unterbankanordnung verfügbar.

In wenigen Worten: Der STG DeNO<sub>x</sub> Gasinjektor kombiniert ideal Energieeinsparungen und Schadstoffminderungen.



Wirkprinzip: Niederturbulenter Gasinjektor

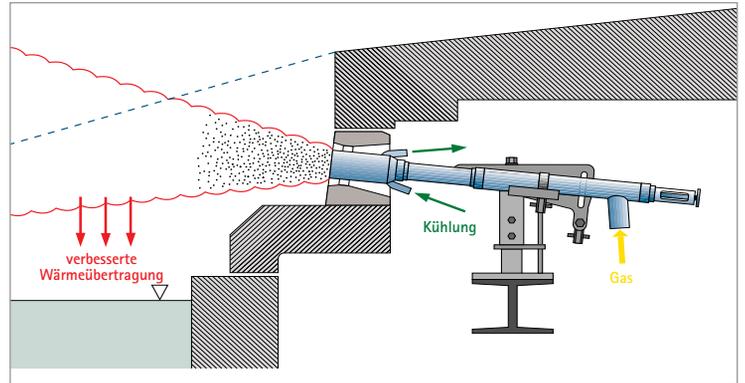
### FLAMMATEC® – Joint Venture von STG und GLASS SERVICE

FLAMMATEC® als Hersteller energiesparender und NO<sub>x</sub>-armer Brenner nutzt das selbe Grundprinzip, dass sich bereits für die STG Freistrahls-Technologie als wirkungsvoll erwiesen hat: Niedrige Turbulenz erzeugt höhere Flammenstrahlung und damit niedrigere Flammentemperatur, geringere NO<sub>x</sub>-Emission und geringeren Energieverbrauch. Anwendung findet der FLAMMATEC® Flex Brenner bei der bekannten Anordnung mit Vorsatzplatte und Düsenstein.

Einsatzerfahrungen des FLAMMATEC® Flex Brenners zeigen die verbesserten Wärmeübertragungseigenschaften der niederturbulenten Gasflamme im Vergleich zu üblichen Konstruktionen mit Vorsatzplatte. Zwei separate Gaseingänge ermöglichen die Einstellung der notwendigen Flammencharakteristik. Der FLAMMATEC® Flex Brenner kann auch als Dual-Brenner eingesetzt werden.



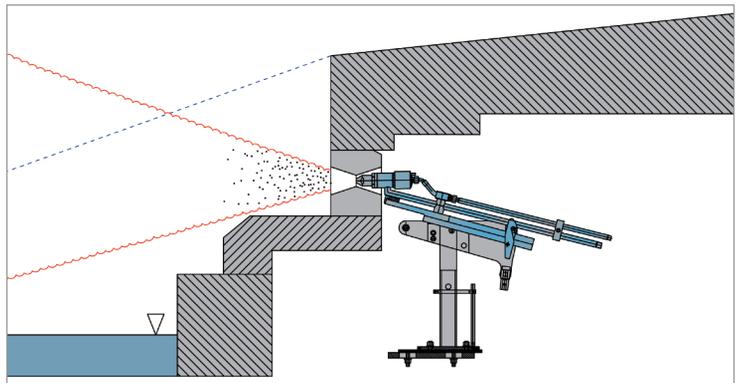
FLAMMATEC® Sideport und Flex Brenner



DeNO<sub>x</sub>-Gasinjektor in Unterbankposition



DeNO<sub>x</sub>-Gasinjektor



DeNO<sub>x</sub>-Ölinjektor in Unterbankposition



DeNO<sub>x</sub>-Ölinjektor



# Sauerstoffsonden und Lambdaregelung®

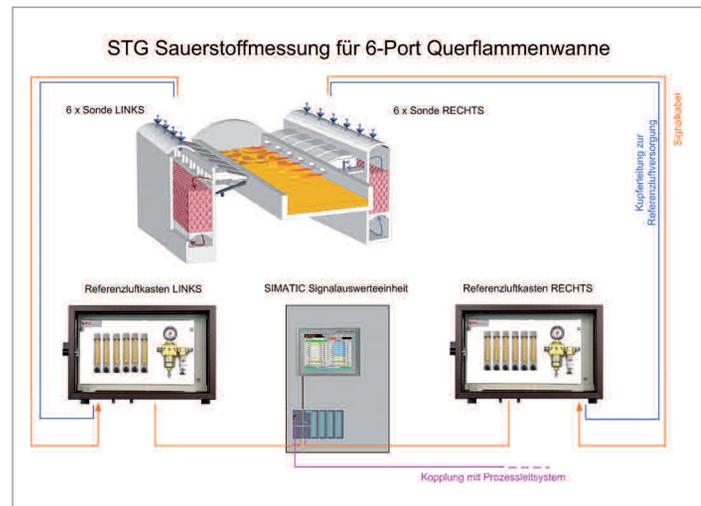
## Zirkondioxid- Sauerstoffsonden und Lambdaregelung®

Die kontinuierliche in-situ Messung des Restsauerstoffs im Abgasstrom schafft die Voraussetzung für eine energiesparende und schadstoffarme Fahrweise von Glasschmelzwannen. Die an mittlerweile weltweit über 200 Anlagen eingesetzten STG-Sauerstoffsonden sind zu einem unverzichtbaren Hilfsmittel zur Bewertung der Verbrennung in Glasschmelzwannen geworden und zählen zum Stand der Technik. Ihre Langlebigkeit und Zuverlässigkeit erlaubt es, das O<sub>2</sub>-Signal als Grundlage für Dauermessung und Regelung zu nutzen.

Je genauer und zuverlässiger die O<sub>2</sub>-Messung im Abgas, umso näher kann die Feuerung am technologischen Optimum gefahren werden – ohne »Sicherheits-Luftzugabe«, die Energie verbraucht und zusätzliches NO<sub>x</sub> verursacht. Die bisher genutzte einfache Verhältnisregelung beschränkt sich auf die Kontrolle der Eingangsgrößen Luft und Brennstoff ohne Rückkopplung der wirklichen Ergebnisse der Verbrennung.

Nur die STG Lambdaregelung® ermöglicht dagegen die Kontrolle auch über Falschlufftanteile, die mit ca. 2 – 10 % Anteil an der Brennluftbilanz über Effizienz und Menge der NO<sub>x</sub>-Emissionen entscheiden. Der Prozesswert Lambda wird aus dem Messergebnis der Zirkonoxidsonde direkt bestimmt. Über den O<sub>2</sub> % Wert hinaus steht das ermittelte Lambda im gesamten technologisch interessanten Bereich  $0,96 < \lambda < 1,5$  zur Verfügung und verhält sich direkt linear zur überschüssigen oder fehlenden Brennluft.

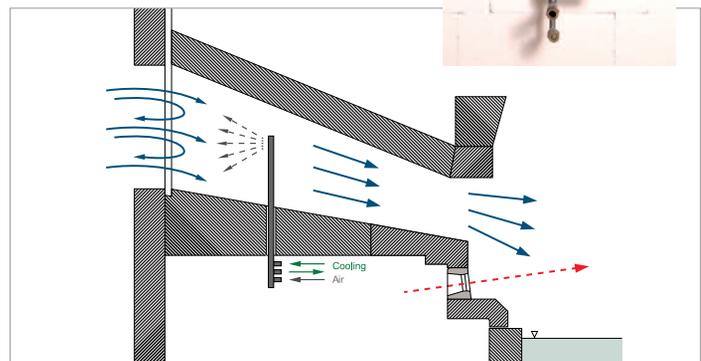
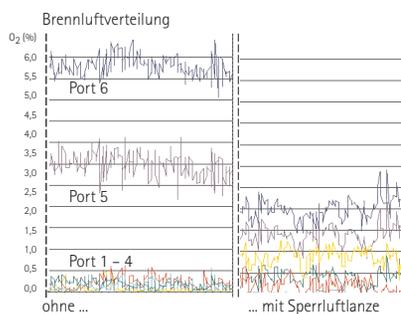
Für eine dauerhaft zuverlässig arbeitende Sauerstoffmessung steht dem Kunden das STG Miet- und Servicesystem für Sonden zur Verfügung. Somit kauft er nur, was er wirklich braucht – den stabilen Messwert O<sub>2</sub> – und überlässt den Spezialisten der STG: Installation, Betreuung und Ersatz verbrauchter Sonden.



Signalauswertung der Sauerstoffsonden

## Sperrluftlanzen zur Kontrolle der Brennluftverteilung ohne Sektionskammern

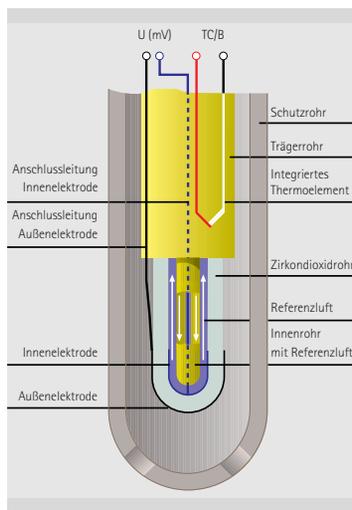
Für Ofenkonstruktionen ohne Kammertrennwände ermöglichen STG Sperrluftlanzen die Kontrolle der optimalen Brennluftverteilung durch eine regulierbare Druckluftbarriere, die unerwünschte Überschussmengen vorgewärmte Brennluft auf Luftmangelbrenner umleitet. So kann STG Lambdaregelung® auch ohne Sektionskammern effektiv genutzt werden.



Sperrluftlanze im Portboden



Zirkondioxid-Sauerstoffsonde



Zirkondioxid-Sauerstoffsonde – der Sensor



Sauerstoffsonden im Einsatz



## Prozessleittechnik und Optical Melting Control

### Intelligente Lösungen zur Prozessleittechnik für Glasschmelze und Industrieöfen

Keine europäische Firma kann mehr Erfahrung in der Prozessautomatisierung von Flachglas- oder Faserglaslinien aufweisen als die STG Cottbus. Die Referenzliste der STG zeigt über 45 Floatanlagen und über 30 Glasfaser- und Behälterglasanlagen.

Basierend auf einer langjährig intensiven Zusammenarbeit mit der Firma SIEMENS verfügen die Mitarbeiter der STG über einen reichen Erfahrungsschatz bei der Anwendung von Leitsystemen auf Basis von PCS7, SIMATIC und Teleperm M, Visualisierungssystemen wie WinCC, WinTM oder auch Intelligenz FixDmcs und IFix.

Das STG Leistungsspektrum reicht von der CAD-Planung über Schrankbau, Feldmontage, Programmierung der Steuerung und Visualisierung bis zur Inbetriebnahme. Schulung des Kundenpersonals in der STG oder auf der Baustelle sowie die Teilnahme an der Programmerstellung bei der STG sind gängige Praxis.

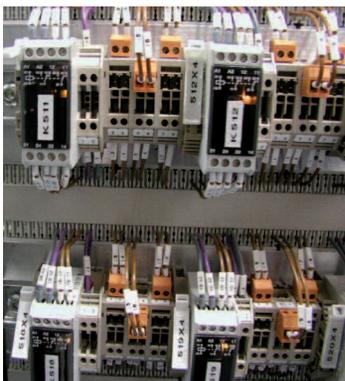
Die STG verfügt über eine jahrelang gewachsene Bibliothek von erprobten Software-Lösungen zur Industrieofen-Automatisierung, besonders in der Glasindustrie, darunter:

- BTR Temperaturregler für regenerative Schmelzwannen
- Flexible Energieregulierung auch für Gas- und Öl-Mischfeuerung
- Lambdaregelung zur Kompensation unkontrollierter Falschluft
- Redundanzlösungen mit CPU oder Backup-Reglern
- Energiemanagement zur Einhaltung elektrischer Leistungsvorgaben
- Langzeitdatenbanken z.B. von Schichtmittelwerten
- Spezialisierte Schrittkettenbausteine für die Umsteuerung mit flexibler Handhabung von Fehlersituationen, mit Laufzeiterfassung aller Umsteuerelemente und Zusammenwirken mit einer leicht bedienbaren Handebene

Mit Einsatz von

- a) redundanter CPU
- b) Hardware Backup-Reglern oder
- c) verteilter Redundanz

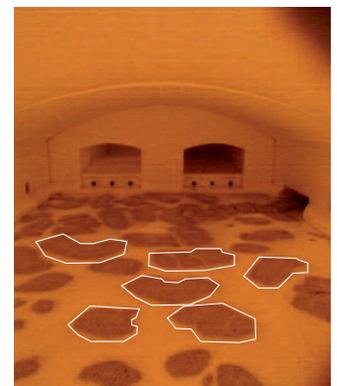
gestalten wir eine Systemarchitektur, die sehr anspruchsvolle Kontrollfunktionen bietet und zugleich für die realen Anforderungen der Glasindustrie ausreichend robust ist, um bei Ausfall oder Neustart des Systems Störungen der Produktion vorausschauend zu vermeiden.



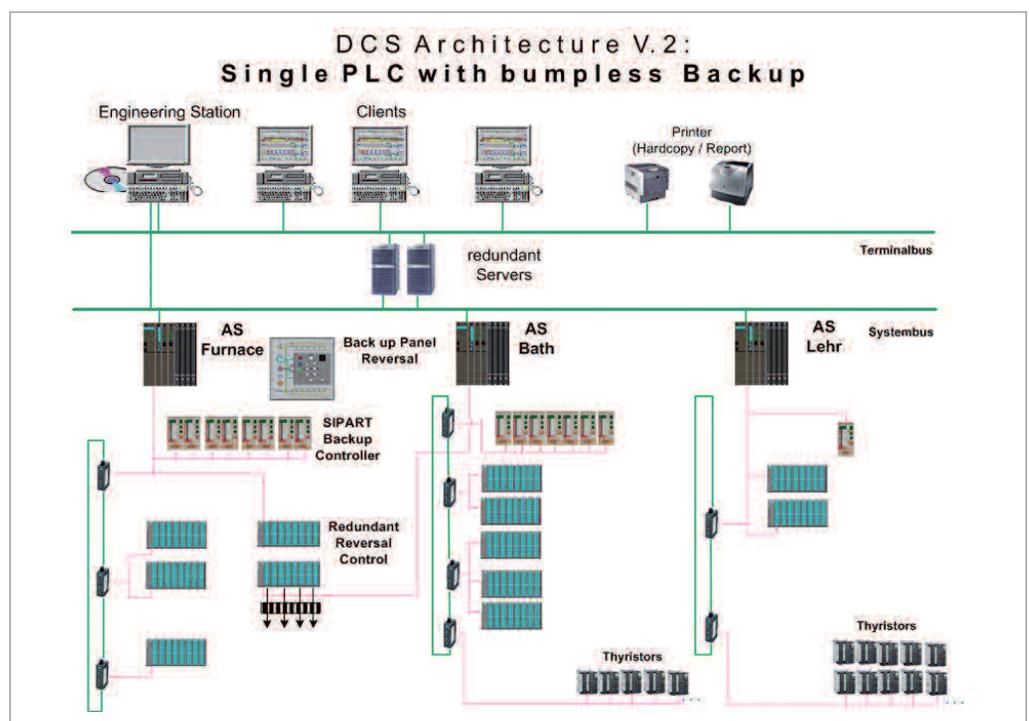
### OMC – Optical Melting Control

Die DeNO<sub>x</sub>-Technologie senkt nicht nur spürbar die NO<sub>x</sub>-Emission: Gleichzeitig sinkender Energiebedarf und sinkende Gewölbetemperaturen erfordern eine neue zuverlässige Referenz für stabile Schmelze und Glasqualität. Über die wichtige Punktmessung mit der Glasbadsonde (Temperatur der Glasbadoberfläche) hinaus liefert OMC dafür das Instrument zur kontinuierlichen Kontrolle des realen Energieeintrags in die Schmelzzone.

Die digitale Filterung und Analyse des Videosignals einer Standard-Ofenraumkamera liefert den Gemengebedeckungsgrad und Schmelzgradienten, ebenso die Kontrolle von Bubbling, Flammenlänge und Lage des Temperaturmaximums. Der OMC-Server, als intelligenter Messumformer, stellt diese Daten dem PCS7-Leitsystem zur Verfügung, wo sie kombiniert mit Energieeinsatz und Temperaturen die Grundlage einer technologieorientierten Regelstrategie bilden.



OMC-Bildanalyse für eine U-Flammen-Wanne



Beispiel: PCS7-Systemarchitektur mit Backup-Reglern

# Referenzen weltweit in mehr als 35 Ländern



## AMERIKA

### KANADA

RHI Becancour ●

### MEXIKO

Saint Gobain Vetrotex America ●

### USA

Cardinal Float Menomonie /WI ●  
Cardinal Float Winlock/WA ●  
O-I Winston Salem ●

## EUROPA

### BELGIEN

AGC Mol ●  
AGC Moustier ●  
AGC Momignies ●  
EMGO Lommel ●  
Saint-Gobain Glass Auvelais ●

### BULGARIEN

New Glass Novi Pazar ●

### DÄNEMARK

Ardagh Holmegard ●

### DEUTSCHLAND

Arcelor Mittal ●  
Stahl Eisenhüttenstadt ●  
Ardagh Bad Münder ●  
Ardagh Drebkau ●  
Ardagh Lünen ●  
Bentrup ●  
Cognis Düsseldorf ●  
DESAG Grünenplanen ●  
Euroglas Haldensleben ●  
Euroglas Osterweddingen ●  
f | glass Osterweddingen ●  
Gerresheimer Essen ●  
Gerresheimer Lohr ●  
Glasmanufaktur Brandenburg Tschernitz ●  
Glastechnik Piesau ●  
Glaswerk Ernstthal ●

Glaswerk Freital ●  
Grob Gemünden ●  
Guardian Thalheim ●  
HORN Plöbberg ●  
Hydro Alu Rackwitz ●  
ISOVER Lübz ●  
Jasper ●  
Kristallglas AG Zwiesel ●  
Lamberts Wunsiedel ●  
Lausitzer Glashütte Döbern ●  
Nachtmann Amberg ●  
Narva Brand-Erbisdorf ●  
Noelle & van Campe Boffzen ●  
O-I Achern ●  
O-I Bernsdorf ●  
O-I Holzminden ●  
O-I Rinteln ●  
OWA Amorbach ●  
Pilkington Gladbeck ●  
PQ Wurzen ●  
RHI Didier Niederdollendorf ●  
Saint Gobain Glass Herzogenrath ●  
Saint Gobain Glass Kipfenberg ●  
Saint Gobain Glass Köln-Porz ●  
Saint Gobain Glass Mannheim ●  
Saint Gobain Glass Stolberg ●  
Saint Gobain Glass Torgau ●  
Saint-Gobain Oberland Bad Wurzach ●  
Saint-Gobain Oberland Essen ●  
Saint-Gobain Oberland Neuburg ●  
Saint-Gobain Oberland Wirges ●  
Schott Jena ●  
Schott Mainz ●  
Schott Mitterteich ●  
SORG Lohr ●  
Spiegelau GmbH Werk Frauenuau ●  
Stözle Glas Weißwasser ●  
Thüringer Behälterglas Schleusingen ●  
TU Freiberg ●  
Woltz Wertheim ●  
Yara Rostock ●

## FRANKREICH

AGC Boussois ●  
O-I Gironcourt ●  
O-I Puy Guillaume (Villeurbanne) ●  
O-I Reims ●  
O-I Vayres ●  
PQ La Motte ●  
Saint Gobain Glass Lagnieu Cedex ●  
Saint-Gobain Glass Aniche ●  
Saint-Gobain Glass Chantereine ●  
Saint-Gobain Glass ●  
Salaise sur Sanne ●

## GROSSBRITANNIEN

Allied Glass Leeds ●  
Ardagh Doncaster ●  
Ardagh Irvine ●  
Ardagh Knottingley ●  
Guardian Goole ●  
Saint-Gobain Glass Eggborough ●  
Stölze Knottingley ●  
Teco Glass ●

## ITALIEN

AGC Cuneo ●  
AGC Salerno ●  
Ardagh Montorio ●  
O-I Aprilia ●  
O-I Marsala ●  
O-I Origgio ●  
O-I San Gemini ●  
O-I VEME ●  
Stara Genua ●

## KROATIEN

Vetropack Hum na Sutli ●

## LUXEMBURG

Guardian Luxguard I ●  
Guardian Luxguard II ●

## NIEDERLANDE

Ardagh Dongen ●  
O-I Leerdam ●  
O-I Maastricht ●  
O-I Schiedam ●  
PQ Winschoten ●  
Royal Libbey Leerdam ●

## ÖSTERREICH

Vetropack Kremsmünster ●  
Vetropack Pöchlarn ●

## POLEN

Euroglas Ujazd ●  
Guardian Czeszochowa ●  
Gulfiber Gliwice ●  
Pilkington Sandoglass ●  
Saint Gobain Glass ●  
Dabrowo Gornicza ●

## PORTUGAL

BA Sotanco Venda Nova ●  
Gallo Vidro Marinha Grande ●

## RUSSLAND

AGC Float Klin I / II ●  
Guardian Ryazan ●  
ISOVER Yegorievsk ●  
Veda Pack Kingisepp ●  
Salavatsteklo Bashkortostan I / II ●

## SCHWEDEN

Ardagh Limmared ●

## SCHWEIZ

Vetropack St. Prex ●

## SPANIEN

BA Vidrio Leon ●  
BA Vidros Villa Franca ●  
Guardian Llodio ●  
O-I Barcelona (Rovira) ●  
O-I Sevilla ●  
Saint-Gobain Glass Arboc ●  
Vidrala Llodio ●



#### TSCHECHIEN

AGC Teplice  
O-I Dubi  
O-I Nove Sedlo



#### UKRAINE

Vetropack Gostomel



#### UNGARN

Guardian Hunguard Oroshaza



#### WEISSRUSSLAND

Gomel Steklo



#### AFRIKA / NAHOST

##### ÄGYPTEN

Egyptian Glass Company  
(Guardian)



##### IRAN

Iran Float Saveh  
Kaveh Float Saveh  
Kaveh Soda Marraghe  
Liya Glass Qazvin



##### ISRAEL

Phoenicia America Israel  
Flat Glass (Guardian)



##### SAUDI-ARABIEN

Guardian Gulfguard Al Jubail



##### SÜDAFRIKA

PQ Durban



##### VEREINIGTE ARABISCHE EMIRATE

Guardian Ras Al Kaimah



#### ASIEN

##### CHINA

Luoyang Float  
O-I Shanghai  
Samsung Shenzhen  
Shenzhen Float



##### INDIEN

AGC Roorkee  
HNG Bahadurgarh  
HNG Float Glass Halol  
HNG Nashik  
HNG Neemrana  
HNG Pondicherry  
HNG Rishikesh  
HNG Rishra



##### JAPAN

AGC Kashima  
Hakuyo Glass Fukushima  
Nihon-Yamamura Harima  
Toyo Glass Chiba  
Toyo Glass Shiga



##### MALAYSIA

Samsung Seremban



##### PAKISTAN

Khawaja Float



##### SÜDKOREA

Samsung Gumi  
Samsung Suwon



##### THAILAND

Ocean Glass



#### AUSTRALIEN

O-I Adelaide



#### STG-Agenturen und -Vertretungen weltweit

##### ASIEN

###### INDIEN

Ceracon Engineers Pvt Ltd.  
B-1/75, Janak Puri  
New Delhi - 110058  
Tel: +91 11 2559 8468  
Fax: +91 11 2552 5397  
ceracon@vsnl.com  
Mr. Jay Sarin

###### JAPAN

Ceramic Forum Co., Ltd.  
First Komoda Bldg. 5 F  
1-6-6, Taito, Taito-ku, Tokyo  
Tel: +81 3 5812 3351  
Fax: +81 3 5812 3352  
kato-iwa@ceramicforum.co.jp  
Mr. Iwao Kato

##### NORDAMERIKA

Servicestützpunkt USA  
STG Cottbus at INP North America, Inc.  
11390 Old Roswell Road  
Suite 126  
Alpharetta, GA 30009  
Tel: +1 678 527 1400  
Fax: +1 678 527 1410  
us@inp-e.com  
Mr. Rolf Krey  
Mr. Andreas Droege

##### EUROPA

###### PORTUGAL

TecInde  
Equipamentos Produtos e  
Serviços Industriais, Lda.  
Av. Almirante Gago Coutinho 132/134,  
Edifício 2, Portela de Sintra  
2710 - 418 Sintra  
Tel: +35 1 21 9248020  
Fax: +35 1 21 9248022  
info@tecinde.com  
Mr. Paulo de Botton

###### SPANIEN

Technalloy S.A.  
C/Amposta, 14-18 1º 3a  
08174 Sant Cugat del Vallés  
Tel: +34 93 586 28 10  
glf@technalloy.es  
Mr. Guillermo Leopold Fernández

#### LEGENDE

- Automatisierungstechnik
- Zirkondioxidsonden
- Öl-/Gasbrenner
- Vertriebspartner



## Firma, Team und Produktion in Cottbus – Partner der Glasindustrie seit mehr als 20 Jahren

### Die STG stellt sich vor

Die STG Cottbus wurde am 18. April 1990 durch drei Verfahrenstechniker und Studienfreunde als innovative, technologieorientierte Engineeringfirma ins Leben gerufen. Ihre inzwischen mehr als 50 Mitarbeiter haben seither Lösungen zur Energieeinsparung und Minderung der NOx-Emission, zur optimalen Prozesssteuerung, Sensorik und Beheizung von Industrieöfen in über 35 Ländern realisiert.

Ihren Kundenkreis findet die STG traditionell in der Glasindustrie, punktuell auch in Metallurgie und Keramik.

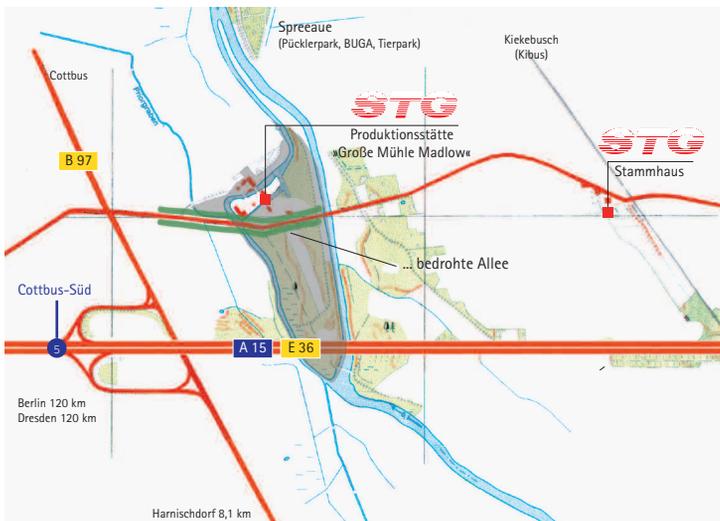
Unsere Produktionsstätte »Große Mühle Madlow« bietet mehr als 3.000 m<sup>2</sup> Raum für effizientes Engineering und Produktion: Sondenfertigung, Brennerbau, Softwareentwicklung, Testfeld für Prozessautomatisierung und Training.

### STG Combustion Control GmbH & Co KG

Kiekebuscher Weg 14  
 03050 Cottbus/Deutschland  
 Telefon: +49 (0) 355-5 90 20-0  
 Telefax: +49 (0) 355-54 11 24  
 E-Mail: [stg@stg-cottbus.de](mailto:stg@stg-cottbus.de)  
 Internet: [www.stg-cottbus.de](http://www.stg-cottbus.de)



STG – Produktionsstätte seit 2003 »Große Mühle Madlow« in Cottbus



Hauptgebäude Produktion



Brenner-Produktion



Sauerstoffsensor-Produktion



PCS7-Testfeld



### Dipl.-Ing. Frank Hegewald

Frank Hegewald war einer der drei Gründungsgesellschafter der STG. Viele seiner Ideen und Visionen haben wesentlich zum heutigen Antlitz und Charakter der STG beigetragen.

Er verstarb am 18. August 2003, eine Woche vor seinem 55. Geburtstag. Wir bewahren die Erinnerung an ihn und setzen sein Werk fort.



Gründungsgesellschafter (v. l.): Dipl.-Ing. Helmut Heelemann und Dr.-Ing. Peter Hemmann