



BFT-Industriefeuerungstechnik

Brenner und Feuerungstechnik Burner and Firing Technology

INDUSTRIEBRENNAGGREGATE * IMPULSBRENNTÉCHNIK * PM-BBM REGELUNGSTECHNIK

Feuerungsanlagen / Mess- und Regelanlage für keramische Brennprozesse

BBM- Gebläseimpulsbrennanlage mit LAMBDA Automatik

Anlage: Tunnelofen ca. 75 m mit periodischem Schubvorgang

Brennprodukte: Prozesskeramik / Füllkörper

Brennprobleme:

- Wasseraufnahmetoleranzen
- Schwindungstoleranzen
- homogene Temperaturführung im Brennraum

Zielsetzung vor den Rekonstruktionsmaßnahmen:

- homogener Temperatenausgleich im Brennkanalquerschnitt in den Feuerungszonen
- Verbesserung der Wasseraufnahmetoleranzen
- Reduzierung der Energiehaushalte (Erdgas und elektr. Energie)
- Reduzierung der CO₂- Emission im Abgas
- Reduzierung der Lärmemissionen durch zentrale Verbrennungsluftventilatoren im Produktionsgebäude.
- Umstellung der Mess- und Regelanlage auf SIMATIC S7/VIPA mit Profibuskommunikation und dezentraler Signalerfassung.
- allgemeine Verbesserung der Brennqualität

Rekonstruktionsziel:

- Beseitigung der oben aufgeführten Probleme
- Komplettumstellung auf Simatic S7 Steuerung
- kompl. neue Elektroverkabelung
- Energieeinsparung im Bereich von 20 % Erdgas
- Energieeinsparung 50-80 % Strom (Verbrennungslufterzeugung)
- Geräuschepegelherabsetzung auf max. 50 db





BFT-Industriefeuerungstechnik

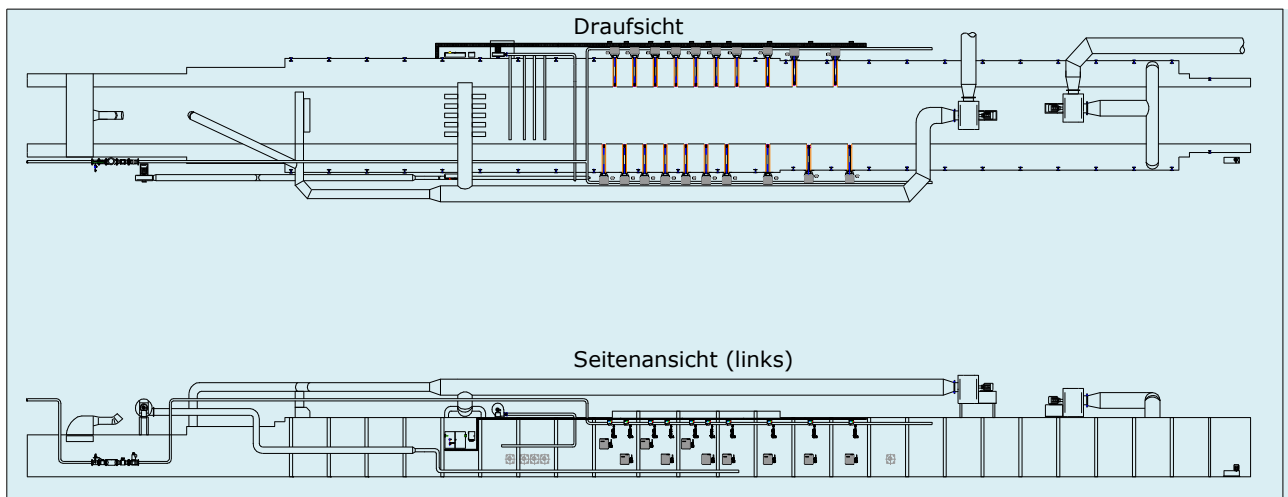
Brenner und Feuerungstechnik
Burner and Firing Technology

INDUSTRIEBRENNAGGREGATE * IMPULSBRENNTECHNIK * PM-BBM REGELUNGSTECHNIK

technische Angaben zur bauseitig vorhandenen Tunnelofenanlage:

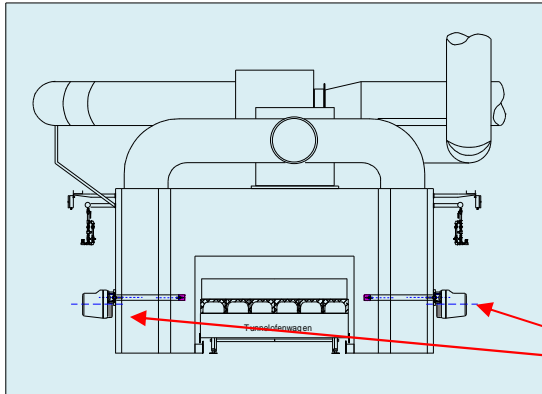
Tunnelofenkörper:	ca. 75 m lang mit der Aufteilung Schwelbereich, Vorfeuerbereich, Hauptfeuerbereich, 2x Heißluftabsaugung, Schnellkühlung und Schiebeluftvorrichtung.
Befeuerungsart:	Seitenbefeuern
Brennaggregate:	8 x WG-10/ Brennaggregat 15 bis 185 kW 0-800 Imp./Min 12 x WG-20/ Brennaggregat 25 bis 250 kW 0-800 Imp./Min.
Brenntemperatur:	produktabhängig 1150° bis 1300°C
Brennzonenanteilung:	<p>Der Vorfeuerbereich besteht aus 3 Brennzonen je 2 Brennaggregate mit der Einteilung 1 x links und 1 x rechts mit ca. 800 mm Längsversatz. Der Energieeintrag in den Ofen erfolgt als Plateaubefeuern am Ofenwagen.</p> <p>Der Hauptfeuerbereich besteht aus insgesamt 5 Brennzonen. 4 Brennzonen je 2 Brennaggregate sind als Unterbefeuern ins Ofenwagenplateau angeordnet.</p> <p>2 Brennzonen je 2 bzw. 3 Brennaggregate, sind als Oberbefeuern in das im Hauptfeuerbereich befindliche Deckengewölbe mit Energieeintrag über dem Brenngut angeordnet.</p>

AutoCad Zeichnung (Anordnung / Einteilung der Brennzonen und Brennaggregate)



Brennzoneneinteilung in Querschnittsdarstellung Vor- und Hauptfeuerbereich

Brennraumquerschnitt Vorfeuerbereich:



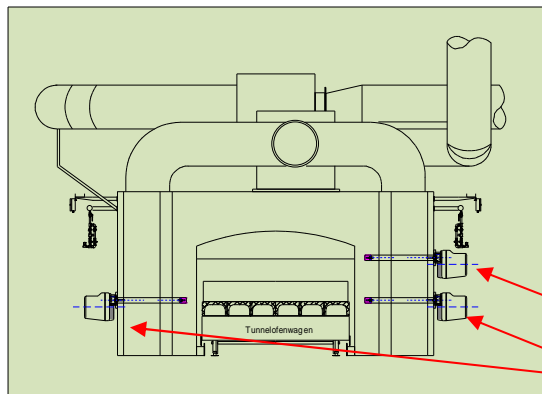
3 Brennzonen je 2 Impuls-Brennaggregate mit LAMBDA Automatik und Energieeintrag als Unterplateaubefuerung ausgeführt.

tech. Daten Brennaggregate:

Brennerleistung:	20-180 kW Flammenleistung
Impulsleistung:	0-800 Imp./Min.
LAMBDA Regelung:	Verbrennungsluftvolumen impulsfrequenzabhängig

Unterplateau Befuerung

Brennraumquerschnitt Hauptfeuerbereich Mitte:



4 Brennzonen je 2 bzw. 3 Impuls-Brennaggregate mit LAMBDA Automatik und Energieeintrag als Unterplateau- und Gewölbebefuerung ausgeführt.

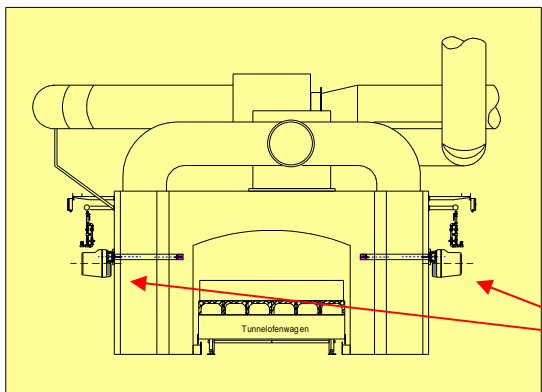
tech. Daten Brennaggregate:

Brennerleistung:	30-280 kW Flammenleistung
Impulsleistung:	0-800 Imp./Min.
LAMBDA Regelung:	Verbrennungsluftvolumen impulsfrequenzabhängig

Gewölbe Befuerung über Brenngut

Unterplateau Befuerung

Brennraumquerschnitt Hauptfeuerbereich Hinten:



2 Brennzonen je 2 Impuls-Brennaggregate mit LAMBDA Automatik und Energieeintrag als Gewölbebefuerung ausgeführt.

tech. Daten Brennaggregate:

Brennerleistung:	30-280 kW Flammenleistung
Impulsleistung:	0-800 Imp./Min.
LAMBDA Regelung:	Verbrennungsluftvolumen impulsfrequenzabhängig

Gewölbe Befuerung über Brenngut



BFT-Industriefeuerungstechnik

Brenner und Feuerungstechnik Burner and Firing Technology

INDUSTRIEBRENNAGGREGATE * IMPULSBRENNTÉCHNIK * PM-BBM REGELUNGSTECHNIK

Beschreibung der Umbaumaßnahmen während der Winterabstellphase:

Die Rekonstruktionsmaßnahmen wurden in 5 Schritten wie nachfolgend beschrieben in der Winterabstellphase durchgeführt.

Schritt 1: Abbau der kompletten alten Brennanlage:

- Demontage der kompletten bauseitigen Seitenbrennanlage
- Demontage aller Verbrennungsluftventilatoren
- Demontage komplettes Medienverteilersystem Verbrennungsluft
- Ausbau aller elektrischer Komponenten der alten Brennanlage
- kompletter Ausbau alter Kabelbau betreffend Brennanlage

Schritt 2: komplette Elektromontage:

- Montage Kabeltrassen linke / rechte Ofenseite
- komplette Kabelmontage für neue Seitenbrennanlage
- Montage der dezentralen Steuerschränke und Klemmverteiler

Schritt 3: komplette Vormontage neue Seitenbrennanlage:

- Aufbau und Montage der Brennstellen
- Einbau Brennaggregate
- Montage Schnittstellenperipherie Erdgas der Brennaggregate

Schritt 4: komplette Endmontage neue Seitenbrennanlage:

- elektrische Anbindung der Brennaggregate
- komplette Verdrahtung der dezentralen Steuer- und Klemmverteiler
- komplette Anbindung an Mess- und Regelanlage (Profibuskommunikation)

Schritt 5: Inbetriebnahme mit Einregelung kompl. Brennanlage:

- elektrische Funktionalitätsüberprüfung
- Gasdichtheitskontrolle der kompl. Medienverteilung mit Schnittstellen
- Funktionslauf aller Brennaggregate
- Schrittweise Hochfahren der Brennzone 1 – 9 gemäß Temperaturprofil
- Einstellarbeiten der Gas / Luftmengen aller Brenner von Brennzone 1 - 9
- Einregelarbeiten der Temperaturprofile

Bildergalerie brenntechnische Anlage:

Brennstellenaufbau Seitenbefuerung



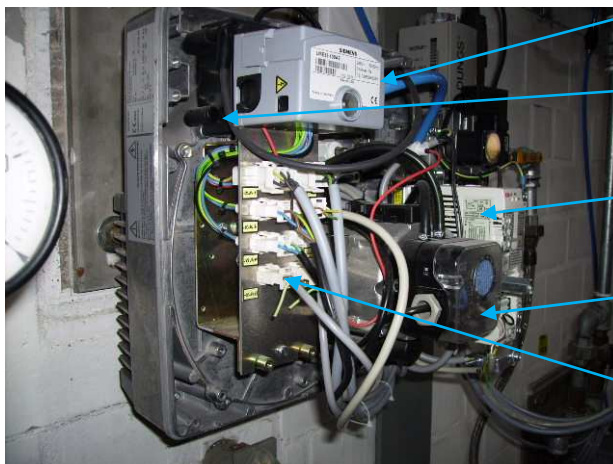
Oberbrenner [Befuerung unter Gewölbe]

Unterbrenner [Befuerung unter TOW Plateau]

Brenneranordnung linke Ofenseite



Unterbrenneranordnung



Gasfeuerungsautomat [SIEMENS LME] für die
Flammenüberwachung (Ionisation)

integrierter Zündtransformator

ABB Frequenzumrichter für stufenlose Regelung
der Verbrennungsluft impulsfrequenzabhängig

Druckwächter für Verbrennungsluftüberwachung

Steckerschnittstellen zu den Peripheriegeräten
(Si / Impulsventile, P-Wächter Gas, Stromver-
sorgung 230V / 24V DC, ect.).

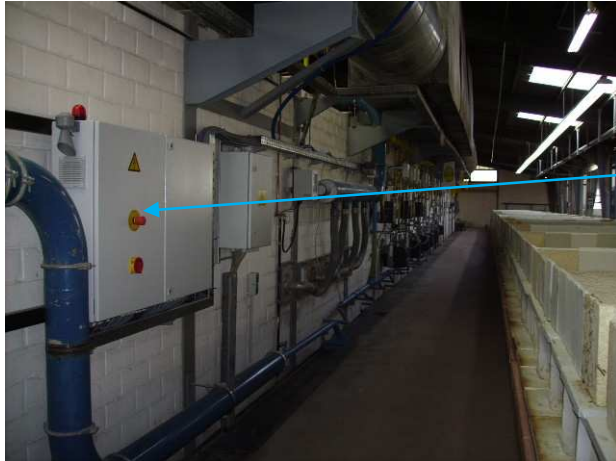
Brennerperipherieaufbau



BFT-Industriefeuerungstechnik

Brenner und Feuerungstechnik
Burner and Firing Technology

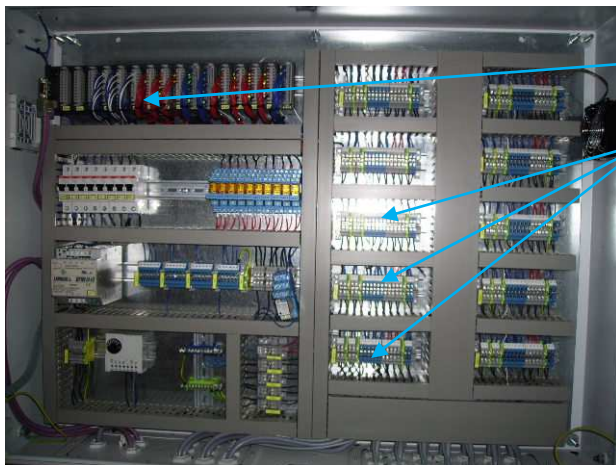
INDUSTRIEBRENNAGGREGATE * IMPULSBRENNTECHNIK * PM-BBM REGELUNGSTECHNIK



Mess- Steuer-und Regelanlage

dezentrale SPS Steuerung [S7 VIPA] an linker und rechter Ofenseite für je 10 Impulsgebläsebrennaggregate mit Profibuskoppelung an 313C 2DP Hauptsteuerung in Schaltwarte.

Mess- und Regelanlage



VIPA S7 Technik mit DP Profibuskoppelung

Abgangsklemmen zu den einzelnen Brennstellen

Aufbau Mess- und Regelanlage (dezentrale Peripherie)



Anschlussverteilerkasten je Brennaggregat mit Statusanzeigen und Kabelbaum mit Schnittstellenstecker zur elektr. Brennerkopplung.

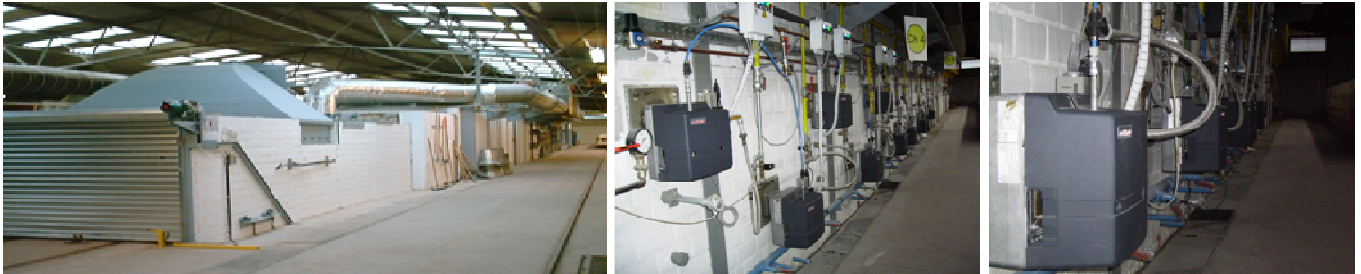
Schnittstellenverteiler zur Brennstelle



BFT-Industriefeuerungstechnik

Brenner und Feuerungstechnik
Burner and Firing Technology

INDUSTRIEBRENNAGGREGATE * IMPULSBRENNTÉCHNIK * PM-BBM REGELUNGSTECHNIK



Tunnelofenrekonstruktion mit Gebläseimpulsbrenntechnik.

Nach erfolgter Rekonstruktion und Inbetriebsetzung der neuen Brennanlage, wurden die oben aufgeführten Ziele alle erreicht. Die Energieeinsparung gegenüber der vorher im Betrieb befindlichen Brennanlage hat sich konstant auf 19-20 % Erdgaseinsparung im Dauerbetrieb über einen Zeitraum von 12 Monaten eingependelt. Durch die primäre Energieeinsparung wurde auch der CO₂ Ausstoß anteilig verringert, wodurch eine nennenswerte Emissionsentlastung durch die Abgase an die Umwelt erreicht werden konnte.

Quantitative Veränderungen des Energieverbrauchs der Anlage:

	<u>vor Umbaumaßnahmen:</u>	<u>nach Umbaumaßnahmen:</u>
Stromverbrauch [kWh/ Jahr]	289.080	96.360
Brennstoffverbrauch [kWh/ Jahr]		
Erdgas:	1657 kWh/Mo	1387 kWh/Mo
Ermittelt im Zeitraum:	Jahr 2010 März bis Juni Oktober + November (Kurzarbeit)	Jahr 2011 Februar bis Dezember
Elektr. Leistung [installierte Leistung. kW]	33 kW/h	11 kW/h
Weitere Einflussgrößen:		verringerte Bruchrate durch stabileren Brennprozess

Quantitative Veränderungen des Gesamtenergieverbrauchs des Werks:

Stromverbrauch [kWh/ Jahr]	822.000	709.200
Brennstoffverbrauch [kWh/ Jahr]		
Erdgas:	19.880.000	16.574.400



BFT-Industriefeuerungstechnik

Brenner und Feuerungstechnik Burner and Firing Technology

INDUSTRIEBRENNAGGREGATE * IMPULSBRENNTECHNIK * PM-BBM REGELUNGSTECHNIK

Fazit: Bei Industriebefeuerungsanlagen im mittleren bis größeren Bereich (1 bis 6 MW Flammenleistung), können Energieeinsparungen mit der Gebläseimpulsbrenntechnik (Erdgas- Flüssiggas) im Bereich von 20% bis 25% angesiedelt werden.

Resümee: Unter Berücksichtigung aller zuvor aufgeführten und in der Praxis angewandten Impulsbrennverfahren an den verschiedenen Brennanlagen die in der keramischen Industrie anzutreffen waren, sind die unterschiedlichsten Brennprobleme aufgetaucht die zu eliminieren waren. Der Hauptaspekt einer Brennanlagenmodernisierung war aber grundsätzlich eine rechenbare Energieeinsparung in Verbindung mit der optimalen Produktqualität, was eine häufig sich ändernde Aufgabenstellung ergab und somit eine stetige Optimierung und Weiterentwicklung der bisher eingesetzten Impulsbrennbrennsysteme erforderte, wodurch eine modular aufgebaute Systemstruktur entstand und für jedes Problemaufkommen spezifisch die erforderlichen Softwarekomponenten eingesetzt werden können.

Die neueste Entwicklung der „BBM-Impulsgebläse Brenner mit LAMBDA- Automatik“ basierte auf dem Grundprinzip von optimaler Produktqualität durch automatisierte Impulse im Brennraum, jedoch mit zusätzlicher energietechnischer Effizienzsteigerung bei kleinstmöglicher Umweltbelastung.

AUTOREN:



Ralph Kiem

Tech. Leitung
BFT-Industriefeuerungstechnik
Germany / Portugal
Tel.: +49(0) 171 4947 086
bft-industriefeuerungstechnik@web.de



Tobias Kiem

Projektleitung
BFT-Industriefeuerungstechnik
Germany
Tel.: +49(0) 171 4947 086
bft-industriefeuerungstechnik@web.de