



# TUNNELOFEN UND BRENNTECHNIK

# TUNNEL KILNS AND FIRING TECHNOLOGY



## Einführung

Seit über fünf Jahrzehnten baut LINGL Tunnelöfen für die grobkeramische Industrie. Bis heute wurden weltweit über 650 Öfen von LINGL errichtet – und viele Entwicklungen von LINGL prägen den grobkeramischen Industrieofenbau bis heute. So war beispielsweise schon der 1958 errichtete erste LINGL-Tunnelofen mit einer flachen Hängedecke ausgerüstet – während andere Hersteller noch auf eine Gewölbedecke setzten. Der deckenbefeuerte Tunnelofen mit großem Breiten-/Höhenverhältnis, der heutige Industriestandard, wurde durch LINGL in vielen Ländern erst bekanntgemacht.

Heute zählt LINGL ohne jeden Zweifel zu den führenden Herstellern von Industrieöfen speziell für die grobkeramische Industrie. LINGL ist aber auch weltbekannt als Hersteller erstklassiger Hochtemperaturöfen für beispielsweise die Feuerfestindustrie.

Durch die einzigartige Kombination von jahrzehntelanger Erfahrung, hochmodernen Labor- und Technikseinrichtungen sowie modernster selbstentwickelter Simulations- und Berechnungsprogramme, erreichen unsere Industrieöfen eine hervorragende Wirtschaftlichkeit und eine überdurchschnittliche Lebensdauer. Viele unserer Öfen sind noch nach über 50 Jahren im Gebrauch – und können immer wieder den neuesten Erkenntnissen angepasst werden.



Neuerdings stellt Ihnen LINGL green tec-Produkte zur Verfügung, mit denen Sie die Umwelt deutlich weniger belasten und dabei auch Ihre Kosten senken. Alle unsere Innovationen für effiziente Produktionstechnik sowie optimierte Prozesse entlang der Wertschöpfungskette haben wir unter dem Begriff green tec by LINGL zusammengefasst.

Mit durchdachten, individuellen green tec by LINGL-Produkten und -Konzepten sparen Sie beim Trocknen und Brennen nachhaltig Energie. Dabei denken wir lösungsorientiert, denn oftmals ist ein Upgrade bestehender Trockner und Öfen möglich. Oder Sie interessieren sich für neuartige Trockner- und Feuerungskonzepte – dann sprechen Sie mit uns. Unsere Entwicklungen verringern sofort den Energieverbrauch und senken dauerhaft die Betriebskosten Ihrer Anlage.

## Introduction

For more than 5 decades LINGL has been constructing tunnel kilns for the heavy clay industry. To this day, more than 650 kilns have been erected by LINGL all over the world – and many developments of LINGL have left their mark on the industrial kiln construction for heavy clay products. Even the first LINGL tunnel kiln, erected in 1958, was fitted with a flat suspended roof – while the other manufacturers still relied on vaulted roofs. Furthermore it was through LINGL that the current industry standard, the top-fired tunnel kiln with large width/height ratio, became popular in many countries.

Today, LINGL without doubt counts among the leading manufacturers of industrial kilns especially for the heavy clay industry. But LINGL is also known all over the world as manufacturer of top-grade high-temperature kilns used for example in the refractory industry.

Due to the unique combination of experience over many decades, the latest laboratory and technical equipment as well as state-of-the-art simulation and calculation programs were developed by ourselves, our industrial kilns are characterised by an outstanding efficiency and an operation life which is above-average. Many of our kilns are still operating even after more than 50 years – and can be adapted to the latest requirements without any problems.

Lately, LINGL provides green tec-products, which are less pollutant to the environment and additionally reduce your cost. We have pooled our innovations for efficient production technology as well as optimized processes along the value chain under the term green tec by LINGL.

With well-studied individual green tec by LINGL-products and -concepts you sustainably save energy in drying and firing. We think that on many occasions a solution-orientated upgrade of existing dryers and kilns is possible. Or if you are interested in innovative drying and firing concepts – then just talk to us. Our innovations immediately reduce energy consumption and lower the operating cost of your plant permanently.

# OFENTECHNIK KILN TECHNOLOGY

## Bauweisen

Die überwiegende Mehrzahl der von LINGL gebauten Tunnelöfen wird in gemauertem Ausführung gebaut. Unsere Erfahrung zeigt, dass diese Bauweise mit großem Abstand die längste Lebensdauer erreicht. Außerdem sind diese Öfen temperaturwechselbeständiger und können im Falle eines Falles auch einfacher repariert werden als andere Bauarten. Da Tunnelöfen für grobkeramische Produkte hohen Belastungen standhalten müssen, verwenden wir in den temperaturbelasteten Zonen grundsätzlich Hartschamotte. Die Wand- und Deckenkonstruktion ist je nach Temperaturbelastung unterschiedlich stark isoliert ausgeführt, wobei großes Augenmerk auf die Korrosionsbeständigkeit aller verwendeten Materialien und die Dichtigkeit des Bauwerks gelegt wird.

## Design

The predominant majority of the LINGL kilns are masoned kilns. Our experience shows that this method of construction ensures by far the longest lifetime. Additionally, masoned kilns show better resistance to temperature changes, and they can be more easily repaired in comparison to other kiln designs. As tunnel kilns for heavy clay products need to withstand high stress, LINGL cardinaly uses hard refractories in the temperature-loaded zones. Wall- and roof design is dependent of temperature-load and therefore are insulated differently to the specified requirement, while the main focus is put on corrosion-resistance of all used materials as well as the sealing of the kiln building.



Wandkonstruktion im Abgasbereich  
Wall design in exhaust area



Wandkonstruktion  
Wall design



Fertige offene Deckenkonstruktion  
Finished open roof design



Deckenkonstruktion im Bau  
Roof design under construction

Aufgrund der anhaltenden Nachfrage hat LINGL auch einen Tunnelofen in Modulbauweise entwickelt. Dabei verbindet unser LINGL-Modulofen die Vorteile der bewährten langlebigen LINGL-Wand- und Deckenkonstruktion mit einer neuartigen Schnellbauweise. Dank vorgefertigter Wandelemente verkürzt sich die Montagezeit des Baukörpers erheblich und die Fundamentarbeiten werden deutlich vereinfacht. Vorteilhaft wirkt sich die Modulbauweise bei einer Verlagerung des Ofens aus: Aufgrund seiner modularen Konstruktionsweise kann der Ofen zerstörungsfrei demontiert werden; die einzelnen Elemente können anschließend einfach verfrachtet werden.

Due to the lasting demand LINGL also has developed a kiln with modular design. Here our LINGL modular kiln combines the advantages of the proven LINGL-wall and roof design with an innovative rapid construction method. Due to prefabricated wall elements the on-site installation time of the kiln building is considerably shortened and the foundation work is distinctively simplified. Additionally the modular design has positive effects on a potential relocation of the kiln: due to its unique design the kiln can be non-destructively dismantled and afterwards the single elements can be easily shipped.



Modulofen – Aufstellen der Wandmodule  
Modular kiln – assembly of wall modules



Modulofen – Feuerfestauskleidung Wand und Decke  
Modular kiln – wall and roof refractory lining

## Tunnelofentypen

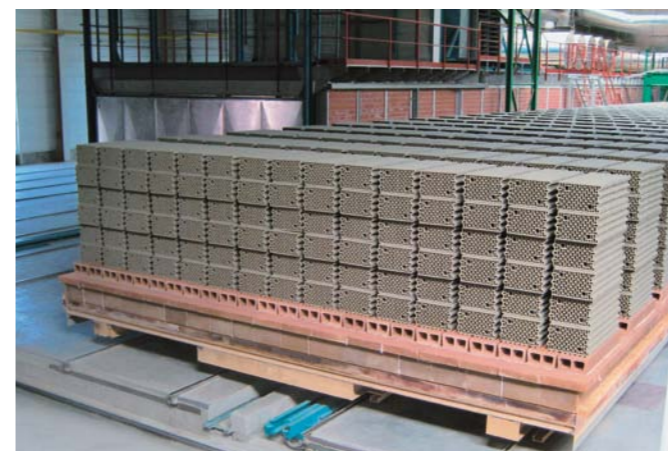
Tunnelöfen für Hintermauerziegel zeichnen sich durch einen hohen spezifischen Produktdurchsatz aus. Der Brennkanalquerschnitt wird hier voll ausgenutzt. Da heute viele Hintermauerziegel nach dem Brennen plan geschliffen werden, besteht auch beim Hintermauerziegelofen die Notwendigkeit, eine sehr gute Temperaturverteilung zu erzeugen. Hier arbeitet LINGL mit einer Kombination aus Hochgeschwindigkeitsbrennern und Heißgasumwälzungen.

Ein Highlight ist unsere neu entwickelte PoroControl-Technologie für den Brand von hochporosierten Tonmaterialien. Damit können energiereiche Zuschlagsstoffe in Mengen dem Tonmaterial beigegeben werden, die bis vor Kurzem im Brennprozess nicht beherrschbar waren (siehe separate Broschüre).

## Types of tunnel kilns

Kilns for large back-up wall blocks distinguish oneself by a high specific product throughput. The cross-section of the firing channel is optimally used. As today many large blocks need to be rectified after firing it is mandatory to achieve an excellent temperature distribution. Here LINGL works with a combination of high-velocity burners and hot air recirculation units.

A highlight is our newly developed PoroControl-technology for the production of high-porous clay materials. Now additives containing high amounts of energy can be added to the clay, which until recently could not be kept under control in the kiln (please see separate brochure).



Tunnelofen in Modulbauweise für porosierte Hintermauerziegel  
Modular tunnel kiln for porous back-up wall blocks



Tunnelofen für Langlochziegel  
Tunnel kiln for hollow ware

An Tunnelöfen für Verblendziegel werden kundenseitig unterschiedliche Anforderungen gestellt. Beispielsweise sollen diese Ziegel oft möglichst gleichmäßig gebrannt sein. Dies erfordert außer einer entsprechenden Ofenkonfiguration eine sehr gute Kontrolle der Druckverhältnisse des Ofens, um Falschlufteinbrüche zu vermeiden. Neben energetischen Nachteilen können sonst auch Qualitätseinbußen auftreten. Die Bauwerke werden daher neben einer Sandrinnendichtung, die den Brennkanal abdichtet, mit automatischen Druckregelungen ausgerüstet, um die Druckverläufe im Brennkanal und im Unterwagenbereich zueinander im optimalen Betriebsbereich zu halten.

Individual customer's have differing tunnel kiln requirements for face bricks and pavers. For example, in many cases these products shall be fired most consistently. This necessitates besides an appropriate kiln design a very good control of the pressure inside the kiln to avoid false air leaks. Otherwise the kiln becomes inefficient and the product quality may suffer. Therefore, our kiln buildings have a sand seal to seal the firing channel in combination with automated pressure controls to control the pressure curves in the firing channel as well as in the under car area to an optimal ratio.



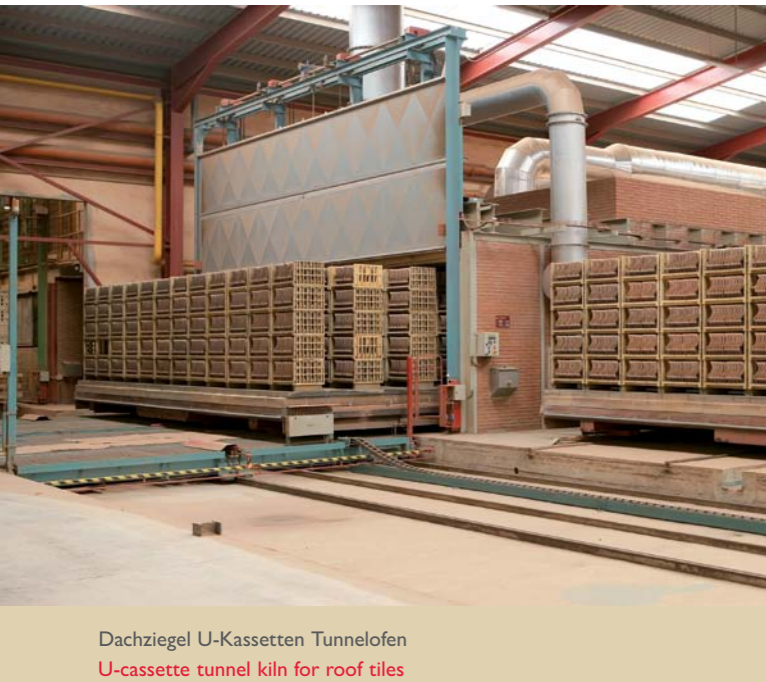
Tunnelöfen für Verblendziegel  
Tunnel kilns for face bricks



Oft wird aber auch ein besonderes Farbspiel gewünscht – hierfür setzen wir sogenannte Flashing-Brennzonen ein, die speziell geregelt werden. Die LINGL-Reduktionsbypass-Anlage erlaubt die Vorbeiführung der Schiebeluft am Brennkanal, mit dem Ziel, eine sauerstoffarme Atmosphäre zu erzeugen – solche dauerreduziert gebrannten Ziegel weisen gleichmäßig dunkle Farbtöne auf, je nach Rohmaterial auch mit metallischem Glanz.

In other cases the customer requests a lively colour range of the bricks – here we use so-called flash burner zones, which are specially controlled. A LINGL-reduction bypass-system allows for the bypass of kiln air aside the firing channel in order to generate a low-oxygen atmosphere – such fully reduced fired bricks show equally dark colour tints, dependent on the raw material even with a metallic shine.

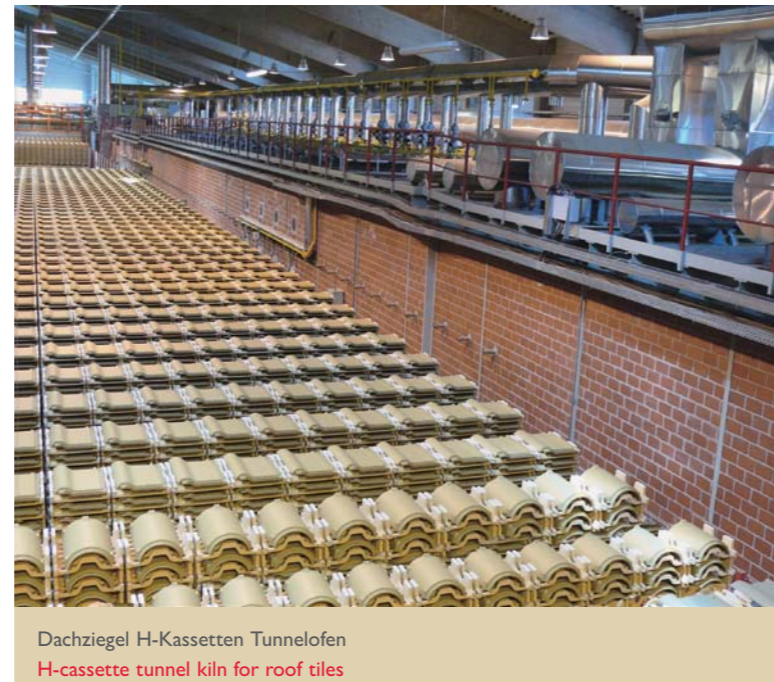
Zur Herstellung von Dachziegeln sind Öfen mit H- oder U-Kassettenteknologie der heutige Standard im Herstellungsprozess. Besonders flexibel ist der Tunnelofen mit U-Kassettenbesatz. Die Dachziegel werden stehend oder gerollt als kleine Pakete in die U-Kassetten eingesetzt. Vorzüge dieses Ofentyps sind Flexibilität bezüglich der Dachziegelformate und relativ niedrige Investitionskosten. Der Brand in H-Kassetten dagegen bietet sich an, wenn besondere Anforderungen hinsichtlich Qualität des Brandes, Geometrie und Farbgenauigkeit gestellt werden. Durch die gute Durchströmbarkeit des Ofenbesatzes und die Einzelaufgaben der Dachziegel auf ihren Brennhilfsmitteln werden die höchsten Qualitätsanforderungen erfüllt. Durch in der Masse reduzierte Tunnelofenwagen und Kassetten sowie durch verbesserte Tunnelofenwagendesigns lassen sich die Ausfahr- und Abgasverluste weiter minimieren.



Dachziegel U-Kassetten Tunnelofen  
U-cassette tunnel kiln for roof tiles

Eine weitere Technologie ist der einlagig stehende Besatz ohne Kassetten. Diese Technik eignet sich besonders für Dachziegelmaterial mit guter Feuerstandfestigkeit. Vorteile dieses Ofentyps sind die große Flexibilität bezüglich verschiedener Dachziegelformate, die niedrigen Investitionskosten wegen der nicht benötigten Kassetten und niedrige Betriebskosten durch den geringeren Brennhilfsmittelanteil gegenüber den anderen Brenntechnologien.

For the manufacturing of roof tiles kilns with H- or U-cassette technology are today's standards in the manufacturing process. Particularly flexible is the U-cassette tunnel kiln. The roof tiles are placed flat or upright into the U-cassettes. Advantages of this kiln type are flexibility in regard to the tile sizes and relatively low investment cost. Firing in H-cassettes is preferred, when the roof tiles shall fulfil extraordinary requirements in terms of quality, geometry and colour uniformity. As the kiln setting pattern allows the air flow through easily and just single support points of the roof tiles on the cassettes the highest product standards can be achieved. The thermal exit losses of the kiln cars and cassettes can be lowered by mass-reduced kiln cars and cassettes, as well as improved kiln car designs.



Dachziegel H-Kassetten Tunnelofen  
H-cassette tunnel kiln for roof tiles

Another technology is the single-layer upright standing setting pattern without cassettes. This technology is well-suited for raw materials with good fire-resistance. The advantages of this kiln type are the high flexibility relating to different roof tile sizes, low investment costs and low operating costs due to unneeded cassettes compared to the other production methods described above.

## Tunnelöfen für Feuerfest- und Sonderprodukte

LINGL-Tunnelöfen für Brenntemperaturen bis 1.800 °C und für unterschiedlichste Anwendungen verbinden die besonderen Anforderungen und Erfahrungen aus der Feuerfestindustrie mit denen aus anderen Bereichen der Keramik.



Tunnelofenwagen mit Steinzeugröhren  
Tunnel kiln car with vitrified clay pipes

Diese werden kundenspezifisch präzise auf die Anforderungen abgestimmt. Es werden verschiedene Konstruktionen im Hochtemperaturbereich z.B. gekühlte Hängedecken, verspannte Flachdecken sowie modernste Brenn- und Regeltechnik verwendet. LINGL-Tunnelöfen sind seit vielen Jahren für die Feuerfestindustrie bezüglich Brennqualität und Wirtschaftlichkeit der maßgebende Standard.

LINGL baut auch Shuttle- und Herdwagenöfen – bitte entnehmen Sie weitere Informationen der Broschüre „Shuttleofen“.



Shuttleofen für Verblendziegel  
Shuttle kiln for face bricks

## Tunnel kilns for refractories and special products

LINGL tunnel kilns for firing temperatures up to 1,800 °C and for various applications combine special requirements and experiences of the refractory industry with those from other areas of the ceramic industry.

These are aligned precisely to the customer-specific requirements. LINGL uses different designs in the high-temperature area, e.g. cooled suspended roofs as well as pre-tensioned flat roofs and the most sophisticated firing and control technology. LINGL tunnel kilns are setting the industry standard for many years with reference to firing quality and efficiency in the refractory industry.

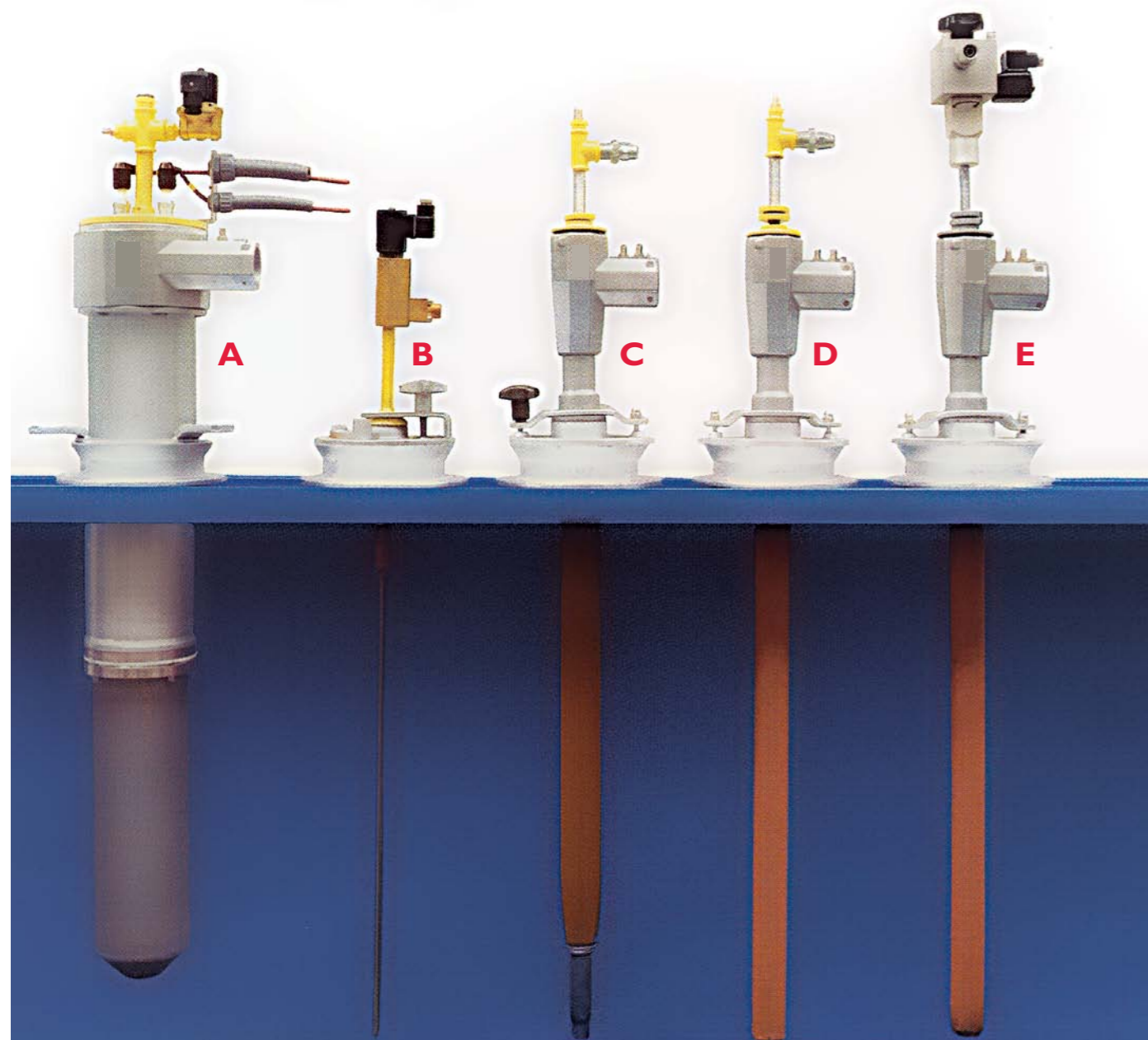
LINGL also designs and manufactures intermittent shuttle kilns – please see the brochure “Shuttle kiln”.

# BRENNER UND BRENNANLAGEN

## BURNERS AND FIRING INSTALLATIONS

Seit der Einführung des ersten Öl-Vergasungsbrenners 1961 hat LINGL seine eigenen Brenner mit unterschiedlichen Zielsetzungen für jeweils optimale Arbeitsbedingung entwickelt. Heute bietet LINGL ein komplettes Sortiment an Brennern und Brennanlagen für nahezu alle Anwendungsfälle in der Keramikindustrie.

Since the introduction of the first oil vapour burner to the industry in 1961 LINGL has developed its own burners with different objectives to achieve optimum firing conditions. Today LINGL offers a full range of burners and firing installations for almost all applications in the ceramic industry.



Verschiedene Brennertypen: A Hochgeschwindigkeitsbrenner, B Reingasbrenner, C Gasbrenner, D+E Kombiset-Gas-/Ölbrenner  
Different burner types: A High-velocity burner, B Pure gas burner, C Gas burner, D+E Combi-set gas-/oil burner

### Hochgeschwindigkeitsbrenner

Ein genau gesteuerter Ofenbetrieb erfordert selbstzündende Hochgeschwindigkeitsbrenner, die schon im Temperaturbereich unter 700 °C zur intensiven Durchmischung der Brenngase, zum gleichmäßigen Vorwärmen des Brenngutes und der Ofenwagenplateaus und zur sicheren Kontrolle der Brennkurve eingesetzt werden können.

Die LINGL-Hochgeschwindigkeitsbrenner für Gas und Leichtöl haben einen breiten Leistungsbereich von 15 – 80 kW, 15 - 160 kW bzw. 25 – 250 kW. Die Brenndüse besteht aus SIC-Keramik, die maximale Austrittsgeschwindigkeit der Gase liegt bei 200 m/s, so dass diese Brenner auch für sehr breite oder hohe Öfen geeignet sind.

Die Brenner können auch im Taktbetrieb (Groß-/Kleinlast), je nach Brennerleistung und -typ bis zu einem Luftüberschuss von  $\lambda = 3 - 5$  zündstabil betrieben werden. Mit der optionalen Einzelbrennersteuerung (Luft-, Gassteuerung separat für jede Brennstelle) sind diese Brenner auch zum Einsatz bei hochempfindlichem Brenngut geeignet. Die 160 kW und 250 kW Gas-Brenner sind mit einer doppelten Luftführung ausgestattet, so dass die Zündung und primäre Verbrennung mit optimalem Gas/Luftverhältnis im Metall-Innenrohr stattfindet und der sekundäre Verbrennungsluftstrom für die Absenkung der Abgastemperatur und dem völligen Ausbrand des Gas-/Luftgemisches sorgt.

### Reingasbrenner

Dieser Brenner wird ohne Primärluft betrieben und nutzt die im Ofenraum durch den Längszug verfügbare und auf nahezu Brenntemperatur erhitzte Luft für einen energieoptimalen Brennprozess. Die Ansteuerung erfolgt mit Mikroimpulsen separat an jeder Brennstelle. Über die Pulslänge wird die Eindringtiefe in den Ofenraum bestimmt, über die Pausenmodulation wird die Brennerleistung quasiproportional gesteuert.

Der Brenner ist mit einer Brennerdüse aus Metall oder SIC, je nach Ofenatmosphäre, Brenntemperatur und Leistungsanforderung, ausgestattet. Durch Veränderung des Düsendurchmessers und des Gasdrucks kann der Brenner individuell der Ofenhöhe und erforderlichen Flammenverteilung angepasst werden.

Vorteilhaft ist der Einsatz dieser Brenntechnik in der Hauptbrennzone, da wegen des fehlenden Sekundärluftanteils ein sehr wirtschaftlicher Betrieb erreicht wird.

### High-velocity burner

An exact controlled kiln operation requires self-igniting high-velocity burners, which can be applied even in a temperature range below 700 °C for intensive mixing of the combustion gases, for preheating the product and the kiln car deck and for safe control of the firing curve

The LINGL-high-velocity burners for gas and light oil have a wide range of performance of 15 – 80 kW, 15 – 160 kW and 25 – 250 kW respectively. The burner nozzle consists of SIC ceramic; the maximum outlet velocity of the gases is 200 m/s, so that these burners are also suitable for very wide or high kilns.

The burners can also be operated cyclic (full/part load), dependent on burner capacity and -type up to an excess air rate of  $\lambda = 3 - 5$ , with stable ignition. Equipped with the optional single burner control system (air-, gas control separately for each burner) these burners are also suitable for firing highly sensitive products. The 160 kW and 250 kW gas burners are equipped with double air supply, so that ignition and primary combustion takes place with optimal gas/air ratio in the metal inner pipe, while the secondary combustion air stream ensures the lowering of the exiting gas temperature and the full combustion of the gas/air mixture.

### Pure gas burner

This burner is operated without primary air and uses the air inside the kiln, which is nearly heated to the firing temperature, for an energy-efficient firing process. The control is carried out with micro-impulses for each burner separately. The length of impulses controls penetration of the flame into the firing channel; the length of the pauses controls the burner capacity virtually proportional.

The burner is equipped with a burner nozzle in metal or SIC depending on kiln atmosphere, firing temperature and capacity requirements. By variation of the nozzle's diameter and gas pressure the burner can easily be adapted to suit the height of the firing channel and the required flame distribution.

This burner, which doesn't use secondary air, is favourably used in the main firing zone to achieve an energy-efficient operation of the kiln.

## Gasbrenner

LINGL-Gasbrenner mit Sekundärluft werden mit leicht austauschbaren SIC-Brennerdüsen gefertigt. Der Haupteinsatz ist in Öfen, im Bereich der Hauptbrennzone ( $> 750\text{ °C}$ ), mit meist großer Brennerstückzahl. Diese Brenner können sowohl mit hoher als auch geringer spezifischer Leistung und unterschiedlicher Brennerluftmenge betrieben werden und sind daher in einem sehr weiten Bereich der Ofentechnik flexibel einsetzbar. Gas und Luft werden im Brennerrohr vor dem Eintritt in den Ofenraum gemischt. Die Temperaturverteilung im Ofen wird durch verschiedene Austrittsdüsendurchmesser und Impulslängen der Brennersteuerung optimal an die Erfordernisse des Brennprozesses angepasst. Sonderausführungen für spezielle Anforderungen wie zum Beispiel Flachbrenner stehen standardmäßig zur Verfügung. Eine Besonderheit ist auch die im eingebauten Zustand wechselbare Brennerdüse, die eine Veränderung des Brennverhaltens bei Optimierungsmaßnahmen einfach und flexibel ermöglicht. Diese Brenner sind je nach Ausführung in Kombination mit Brennerluftvorwärmungen bis  $500\text{ °C}$  einsetzbar und daher trotz des Sekundärlufteinsatzes energetisch hocheffektiv.

## Kombiset-Gas-/Ölbrenner

Dieser sehr vielseitig einsetzbare Brenner kann mit variablem Luftüberschuss betrieben werden. Brennstoff und Luft werden an der Brennerdüse gemischt, wobei die Flammenform und -länge durch die einstellbare Düsengeometrie an das Anforderungsprofil angepasst werden kann. Der Aufbau des Brenners erlaubt durch einfache Umstellung einen Betrieb mit verschiedenen Brenngasen sowie Leichtöl- oder Schweröl. Auch diese Brenner können im Betrieb mit Verbrennungsluftvorwärmung ausgestattet werden; bei Gasbetrieb bis max.  $300\text{ °C}$ .

## Gas burner

LINGL gas burner's with secondary air are manufactured with easily exchangeable SIC burner nozzles. Main application is in the main firing zone ( $> 750\text{ °C}$ ) with a large number of burners. These burners can be operated with high as well as with low specific output and different combustion air volumes, and thus are very flexible to be used for within a broad range of kiln technology. Gas and air are mixed in the burner pipe before entering the kiln's firing channel; temperature distribution inside the kiln can be adopted by means of different nozzle diameters and impulse lengths of the burner control system optimally to the firing process. Special nozzle designs, like flat burner nozzles are offered as well. A special feature is the possibility to exchange the burner nozzle even at an installed burner, which easily offers the modification of the firing characteristics while carrying out optimisation measures. Dependent on burner type these burners can be equipped with preheated combustion air up to  $500\text{ °C}$  and are, even though they use secondary air, highly efficient.

## Combi-set gas-/oil burner

This very versatile burner can be operated with variable excess air ratio. Fuel and air are mixed at the burner nozzle, while the flame's length and shape can be easily modified by adjustable nozzle geometry to the required specification. The design of the burner allows a simple conversion to different fuels as well as light and heavy oil. Also this burner can be equipped with preheated combustion air; with gas fuel up to  $300\text{ °C}$ .

## Brennanlagen

LINGL baut Brennanlagen für alle Arten von Brennstoffen – gleich ob flüssig, fest oder gasförmig. Unsere Dual-Brennanlagen können auch mit einer Kombination aus verschiedenen Brennstoffen betrieben werden. Dabei berücksichtigen wir alle technischen Möglichkeiten, um den Energieverbrauch und den  $\text{CO}_2$ -Ausstoß der Anlage auf ein Mindestmaß zu reduzieren.

## Firing Installations

LINGL manufactures firing installations for all kinds of fuels – no matter if liquid, solid or gaseous. Our dual-fuel firing installations can be operated with a combination of different fuels. We always consider all technical possibilities to reduce energy consumption and  $\text{CO}_2$ -emissions to a minimum.



Weitere Informationen über Feuerungsanlagen für feste Brennstoffe, entnehmen Sie bitte dem Prospekt „Festbrennstoff-Feuerungsanlage“.

LINGL bietet auch Speziallösungen für den Reduktionsbrand, wie Flashing und Dauerreduktion.

If you are interested in firing installations for solid fuels, please see our brochure “Solid Fuel Firing System”.

We also offer special solutions for reduction firing, such like flashing and continuous reduction.



## Lösungen zur Energiekostensenkung

Unter dem Slogan „green tec by LINGL“ haben wir alle Produkte und Dienstleistungen zusammengefasst, die den Energieverbrauch bei der Produktion von Baukeramik senken. Unsere Fachleute zeigen Ihnen Konzepte, wie sie mit modernster Verfahrenstechnik, alternativen Brennstoffen und dem neuen LINGL-Energie-Monitoring-System bares Geld sparen können. Aufbauend auf einer umfassenden Prozess- und Rohstoffanalyse schlagen wir mit Blick auf den Gesamtprozess die für Ihre Anlage optimale Betriebsweise und Technologie vor. Dazu zählen u. a. Masseversatzoptimierung, Verbrennungsluftvorwärmung, Heißgasumwälzungen, entkoppelter Ofen-Trockner-Betrieb, leichte Ofenwagen, Brenneranlagen für alternative Brennstoffe, optimierte Bauwerksabdichtung und -isolati-on oder Choritherm- und Optiflow-Trockner.

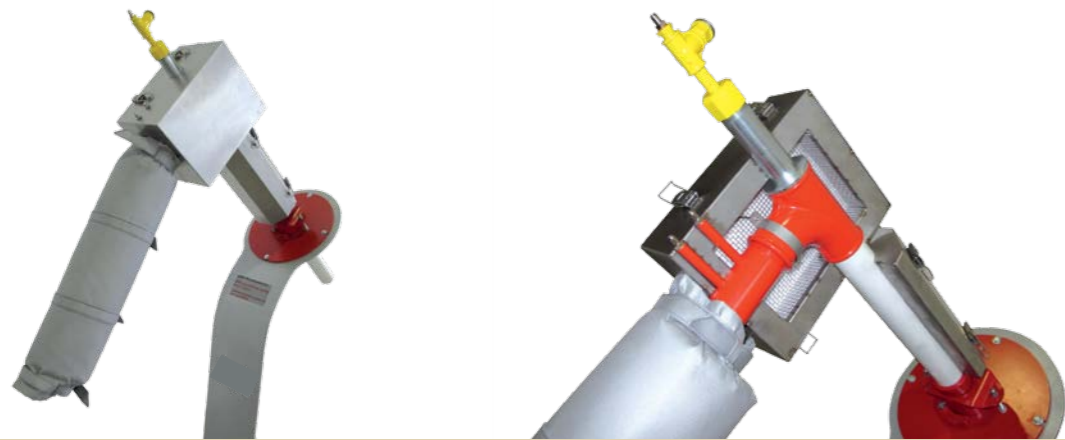
## Solutions for energy cost savings

We have amalgamated under the slogan “green tec by LINGL” all products and services, which help to reduce the energy consumption in the manufacturing process of ceramic building materials. Our experts will be glad to show you concepts how to save money with state-of-the-art process technology, alternative fuels and with the new LINGL-Energy Monitoring System. On the basis of a detailed process and raw material analysis we will propose the optimum operation mode and/or technology for your plant, always considering the overall process. This involves among others the optimisation of raw materials, the preheating of combustion air, the recirculation of hot gas, decoupled dryer and kiln operation, lightweight kiln cars, firing installations for alternative fuels, optimised sealing and insulation of the buildings or Choritherm and Optiflow dryers.

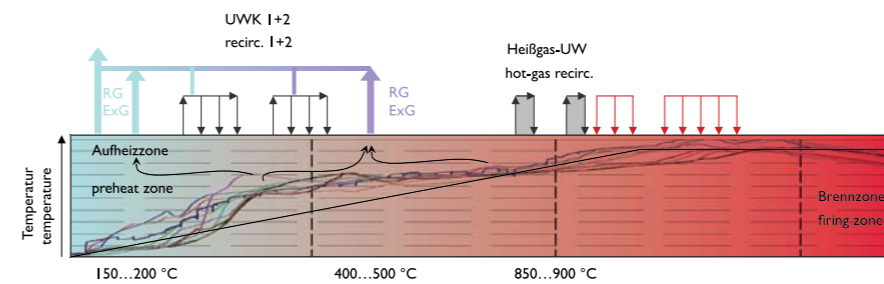


Vorgewärmte Verbrennungsluft  
Preheated combustion air

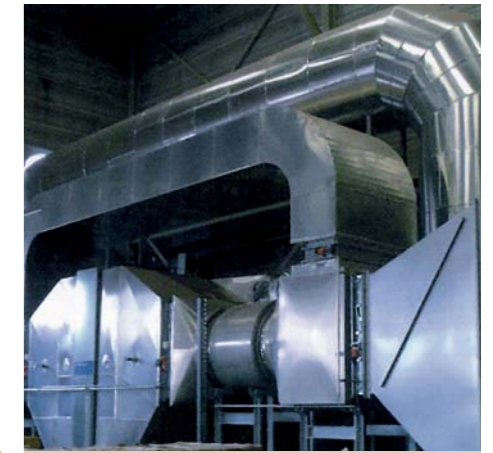




Isolierter Brenner  
Insulated burner



Prinzip LINGL PoroControl  
Principle LINGL PoroControl



Rekuperative Wärmerückgewinnung  
Recuperative heat recovery system



Dualbrennanlage für Biogas und Erdgas  
Dual fuel firing system for landfill gas and natural gas



Heißgasumwälzung  
Hot air circulation system

Oftmals lässt sich bereits mit einfachen Maßnahmen wie einer optimierten Ofeneinstellung eine nennenswerte Energieeinsparung erreichen.

Often simple measures like an optimised kiln adjustment result in remarkable energy savings.

Wir bieten Ihnen auch Lösungen zur Nutzung der anfallenden Abwärme, wie beispielsweise die Verstromung. Hier arbeiten wir mit Partnerfirmen zusammen und sorgen durch unsere Kompetenz in der Grobkeramik für eine optimale Integration in den Gesamtprozess.

We also offer solutions for the use of the process waste heat, e.g. for electric power generation. Here we cooperate with partner companies and with our competence in ceramic building materials we take care of an optimal integration into the overall thermal process.

In jedem Fall bieten wir Ihnen zukunftsweisende Effizienztechnologien und umfassende Massnahmenpakete, die sich schnell amortisieren und Ihnen einen Vorsprung im Wettbewerb verschaffen.

In either case we offer to you trend-setting efficiency solutions and comprehensive measure packages, which are fast-amortizing and which secure your leading position in competition.



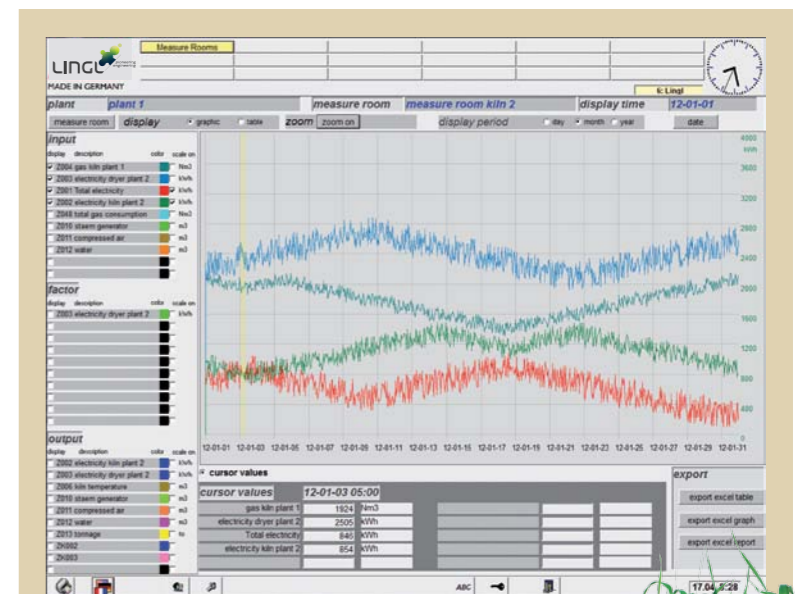
Prozess- und Rohstoffanalyse  
Process and raw material analysis



Dualbrennanlage für Pflanzenöl und Erdgas  
Dual fuel firing system for vegetable oil and natural gas



Festbrennstoff-Feuerung  
Solid fuel firing system



Energie-Monitoring-System  
Energy-Monitoring-System





## Lingl Solead GmbH

Postfach 12 62  
D-86370 Krumbach

Nordstraße 2  
D-86381 Krumbach

phone: +49 (0) 82 82 / 825-0  
fax: +49 (0) 82 82 / 825-510  
mail: [lingl@lingl.com](mailto:lingl@lingl.com)



KBU 05.12./2007.de

[www.lingl.com](http://www.lingl.com)