



## TUNNEL KILNS AND FIRING TECHNOLOGY

## FOUR TUNNEL ET TECHNIQUE DE CUISSON



## 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 topgrade 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.

## Introduction

LINGL construit des fours tunnel pour l'industrie de la céramique de bâtiment depuis plus de cinq décennies. Jusqu'à présent, LINGL a construit plus de 650 fours dans le monde entier – et beaucoup de développements de LINGL ont jusqu'à ce jour marqués la construction des fours industriels pour la céramique de bâtiment. Le four tunnel LINGL construit en 1958 par exemple, fut déjà équipé d'une voûte suspendue plate – tandis que les autres fournisseurs misaient encore sur la voûte en arc.

Le four tunnel à chauffage en voûte avec un grand rapport largeur/ hauteur – aujourd'hui le standard industriel – ne fut connu dans de nombreux pays que par LINGL.

Aujourd'hui et sans aucun doute, LINGL fait partie des fournisseurs renommés de fours industriels et spécialement pour l'industrie de la céramique de bâtiment.

Mais LINGL est aussi mondialement connu comme fournisseur des fours à haute température de première qualité pour l'industrie des produits réfractaires.

Plusieurs dizaines d'années d'expérience en combinaison avec des équipements ultramodernes de laboratoire et de centre technique ainsi que des programmes de pointe de simulation et de calculs développés en interne, caractérisent nos fours par leur rentabilité parfaite et leur durée de vie exceptionnelle. Beaucoup de nos fours fonctionnent toujours après plus de 50 années d'utilisation – et peuvent être constamment adaptés aux dernières connaissances.

Depuis peu, LINGL fournit aussi des produits green tec avec lesquels vous pouvez mieux protéger l'environnement tout en diminuant vos coûts. Nos solutions innovatrices pour une technologie efficace de production et des processus optimisés tout au long de la chaîne de valeur sont réunies sous le terme green tec by LINGL.

Nos conceptions sophistiquées et nos produits individuels green tec by LINGL vous permettront d'optimiser votre consommation d'énergie lors du séchage et de la cuisson. Notre philosophie est de s'orienter vers des solutions, car la mise à niveau des séchoirs et des fours existants est très souvent possible. Ou vous vous intéressez à des solutions innovatrices de séchage et de cuisson – prenez alors contact avec nous.

Nos développements réduisent tout de suite la consommation d'énergie et vos coûts d'exploitation de manière durable.

# KILN TECHNOLOGY TECHNIQUE DE FOUR

## 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.

## Types de construction

La grande majorité des fours tunnel construits par LINGL sont des fours maçonnés. Selon notre expérience, ce type de four atteint, de loin, la durée de vie la plus longue. En outre, nos fours sont très résistants aux variations de température et, le cas échéant, peuvent être plus facilement réparés que les autres types de four. Etant donné que les fours tunnels pour les produits de la céramique de bâtiment doivent être résistants à de très hautes charges, nous utilisons en général des briques réfractaires dures dans les zones exposées à des hautes températures. Dépendant de la charge thermique, l'isolation de la construction du mur et de la voûte est différente concernant l'épaisseur, tout en prêtant une haute attention à la résistance à la corrosion de toutes les matières utilisées et à l'étanchéité du bâtiment.



Wall design in exhaust area  
Construction du mur dans la zone des fumées



Wall design  
Construction du mur



Finished open roof design  
Construction terminée de voûte ouverte



Roof design under construction  
Voûte en construction

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.

En raison de la demande constante, LINGL a aussi développé un four tunnel en construction modulaire. Ce four modulaire LINGL combine les avantages de la construction éprouvée et très durable du mur et de la voûte avec une construction rapide innovatrice.

Grâce aux éléments préfabriqués du mur, le temps de montage du bâtiment est considérablement réduit et les travaux pour les fondations sont nettement simplifiés.

La construction modulaire est très avantageuse en cas de délocalisation du four: Grâce à ce type de construction modulaire, il est possible de démonter le four sans destructions, puis d'expédier ensuite les éléments individuels sans problèmes.



Modular kiln – assembly of wall modules  
Four modulaire – pose des modules de mur



Modular kiln – wall and roof refractory lining  
Four modulaire – revêtement en matériaux réfractaires des murs et de la voûte

## 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).

## Types de four tunnel

Les fours tunnel pour les briques de remplissage sont caractérisés par un haut débit spécifique de produits. La section transversale du canal de cuisson est complètement utilisée. Du fait que beaucoup de briques de remplissage sont rectifiées aujourd'hui après la cuisson, le four pour la production de briques de remplissage nécessite aussi une très bonne répartition des températures. A cette fin, LINGL utilise une combinaison de brûleurs à haute vitesse et des systèmes de brassage d'air chaud.

Un point fort est la nouvelle technologie PoroControl développée pour la cuisson des matières argileuses avec un haut pourcentage de porosage. Cette technologie permet l'ajout d'agents aux matières argileuses en quantités qui n'étaient pas maîtrisables dans le processus de cuisson jusqu'à récemment (cf. brochure séparée).



Modular tunnel kiln for porous back-up wall blocks  
Four tunnel en construction modulaire pour briques poreuses de remplissage

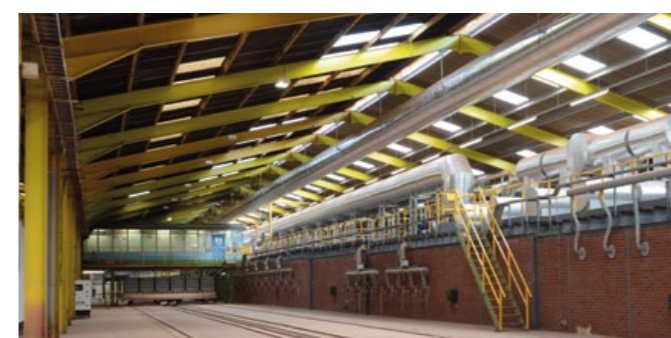


Tunnel kiln for hollow ware  
Four tunnel pour briques perforées

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.

Les exigences des clients des fours tunnel pour la production des briques de parement sont variées. Une exigence souvent exprimée est la cuisson très régulière de ces briques. A partir d'une configuration correspondante du four, cela exige aussi un excellent réglage des conditions de pression dans le four pour éviter l'entrée d'air parasite.

En plus des désavantages énergétiques, il y a aussi risque d'une perte de qualité. De ce fait, les bâtiments ne sont non seulement équipés d'un canal de sable pour rendre étanche le canal de cuisson, mais



Tunnel kilns for face bricks  
Four tunnel pour briques de parement

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.

également de réglages automatiques de la pression pour maintenir la pression dans le canal de cuisson vis-à-vis de la pression dans la zone des sous-wagons dans une plage optimale d'exploitation.

Il arrive souvent qu'un jeu de couleurs spécial est souhaité – dans ce cas, nous installons des zones de cuisson «flashing» (réduction intermittente) avec réglage spécial.

La dérivation de réduction LINGL permet de contourner le canal de cuisson, c'est-à-dire l'air frais alimenté ne passe pas le canal afin de produire une atmosphère contenant que très peu d'oxygène. Les briques cuites dans une réduction permanente présentent des teintes foncées uniformes, selon la matière première aussi avec une brillance métallique.

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.

Les fours équipés d'une technologie de transport avec des cassettes en H ou en U prévalent aujourd'hui dans le processus de production des tuiles.

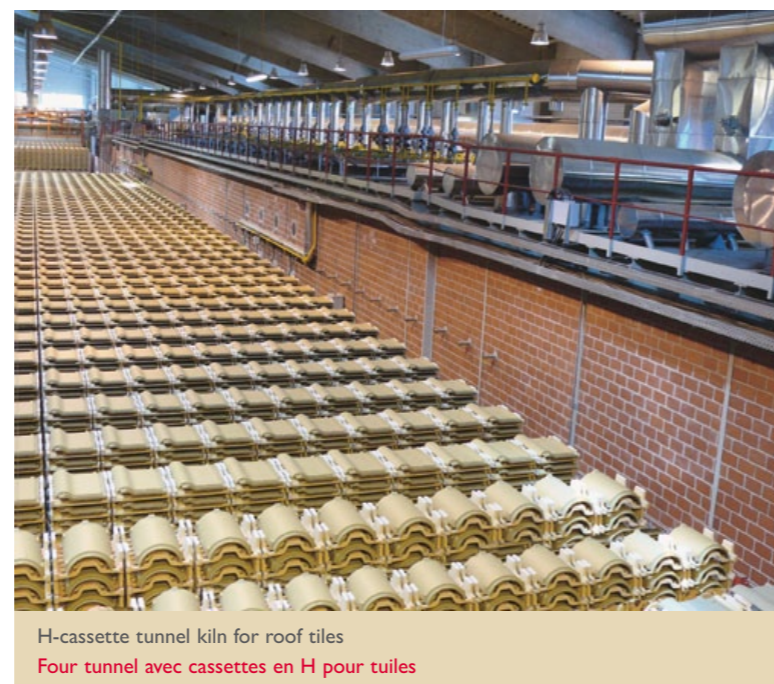
Le four tunnel avec transport des tuiles dans des cassettes en U est particulièrement flexible. Les petits paquets de tuiles sont déposés debout ou sur chant dans les cassettes en U. Ceci présente plusieurs avantages comme par exemple la flexibilité quant aux formats de tuiles et des coûts d'investissement comparativement faible.

La cuisson dans des cassettes en H est, par contre, avantageuse en cas d'exigences particulières concernant la qualité de cuisson, la géométrie et l'exactitude de couleur. Les exigences de qualité les plus élevées sont remplies par le bon écoulement d'air à travers la charge dans le four et les passages individuels au droit des dispositifs de cuisson des tuiles.

La réduction de la masse des wagons de four et des cassettes ainsi qu'une conception améliorée des wagons de four permettent aussi de minimiser les pertes en sortie et les pertes des fumées.



U-cassette tunnel kiln for roof tiles  
Four tunnel avec cassettes en U pour tuiles



H-cassette tunnel kiln for roof tiles  
Four tunnel avec cassettes en H pour tuiles

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.

Une autre technologie est la charge sans cassettes. Dans ce cas, les tuiles sont déposées debout en une couche.

Cette méthode s'applique en particulier aux tuiles avec un matériau ayant une bonne résistance au feu. Comparé avec les autres technologies de cuisson, les avantages de ce type de four sont la grande flexibilité concernant les différents formats de tuile, les coûts bas d'investissement en raison des cassettes non-requises et les coûts faibles d'exploitation par le pourcentage réduit des moyens auxiliaires de cuisson.

## 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.



Tunnel kiln car with vitrified clay pipes  
Wagons du four tunnel chargés de tuyaux en grès

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.

Les fours sont adaptés de manière précise aux exigences du client. Ils sont aussi caractérisés par l'utilisation de constructions diverses dans la zone de haute température comme par exemple des voûtes suspendues refroidies, des voûtes plates tendues ainsi que des techniques de cuisson et de réglage ultra modernes. Quant à la qualité de cuisson et la rentabilité, les fours tunnel LINGL représentent la norme déterminante depuis de nombreuses années.

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

LINGL construit aussi des fours à sole mobile – pour plus d'informations, consultez la brochure «Four à sole mobile».



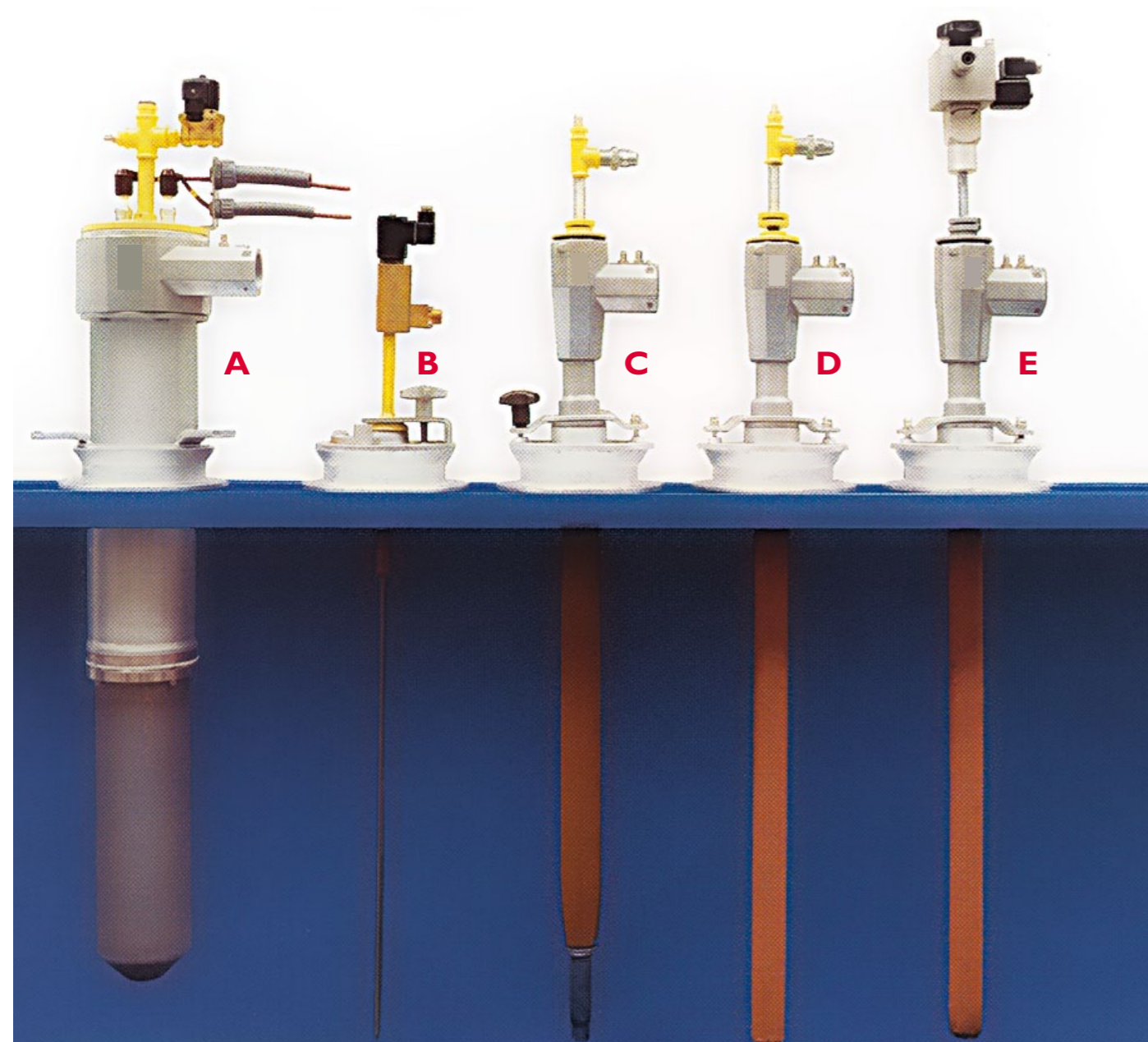
Shuttle kiln for face bricks  
Four à sole mobile pour briques de parement

## BURNERS AND FIRING INSTALLATIONS

### BRÛLEURS ET INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE

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.

Depuis l'introduction du premier brûleur de gazéification à huile en 1961, LINGL a développé ses propres brûleurs avec des objectifs différents orientés vers des conditions optimales de travail dans chaque cas. Aujourd'hui, la gamme de brûleurs offerte par LINGL couvre presque tous les cas d'application dans l'industrie de la céramique.



Different burner types: A High-velocity burner, B Pure gas burner, C Gas burner, D+E Combi-set gas/oil burner

Divers types de brûleur: A Brûleur à haute vitesse, B Brûleur à gaz purifié, C brûleur à gaz, D+E brûleur Kombiset à gaz/huile.

### 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.

### Brûleur à haute vitesse

Le fonctionnement exact d'un four nécessite des brûleurs à haute vitesse à allumage automatique qui peuvent être déjà utilisés aux températures au-dessous de 700 °C pour le mélange intensif des gaz de combustion, pour le préchauffage régulier des produits à cuire et de la plateforme du wagon de four ainsi que pour le contrôle de la courbe de cuisson en toute sécurité.

Les brûleurs à haute vitesse LINGL pour gaz ou pour huile couvrent une large gamme de puissance de 15 – 18 kW, 15 – 160 kW ou 25 – 250 kW. La buse de brûleur est faite de céramique SIC. La vitesse de sortie maximale des gaz est de 200 m/s environ de sorte que ces brûleurs peuvent être aussi utilisés dans de très larges ou hauts fours.

En fonction de la capacité et du type de brûleur, il est aussi possible d'opérer ces brûleurs en régime cadencé (grands/petits débits) avec allumage stable jusqu'à un excès d'air de  $\lambda = 3 - 5$ . Avec le réglage des brûleurs individuels offert en option (excitation séparée d'air et de gaz pour chaque point de feu), ces brûleurs se prêtent aussi à la cuisson des produits très sensibles. Les brûleurs à gaz avec 160 kW et 250 kW sont équipés d'un guidage d'air double de sorte que l'allumage et la combustion primaire avec un rapport idéal de gaz/air s'effectuent dans le tuyau intérieur métallique, le courant d'air de combustion secondaire fait baisser les températures des fumées et assure la combustion complète du mélange gaz/air.

### Brûleur à gaz purifié

Exploité sans air primaire, ce brûleur utilise l'air disponible dans l'espace du four pour un processus de cuisson avec faible consommation d'énergie. Cet air est mis à disposition par le courant d'air longitudinal et chauffé jusqu'à une température proche de la température de cuisson. L'excitation est effectuée par micro-impulsions à chaque point de feu. La profondeur de pénétration dans l'espace du four est déterminée par la longueur des impulsions. Le réglage quasi proportionnel de la puissance du brûleur est atteint par la modulation de pauses.

Dépendant de l'atmosphère du four, de la température de cuisson et de l'exigence de puissance, le brûleur est équipé d'une buse métallique ou en SIC. Par le changement du diamètre de buse et de la pression de gaz, il est possible d'adapter le brûleur cas par cas à la hauteur du four et à la distribution requise des flammes.

L'utilisation de cette technique de cuisson se prête en particulier dans la zone de cuisson principale vu qu'une exploitation très économique est atteinte par la manque en air secondaire.

## 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 °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 °C and are, even though they use secondary air, highly efficient.

## Brûleur à gaz

Les brûleurs à gaz LINGL avec air secondaire sont équipés de buses en SIC facilement échangeables. Ils sont utilisés de préférence dans la zone de cuisson principale des fours (> 750 °C) et en grand nombre. Ces brûleurs peuvent être utilisés aussi bien à haute qu'à faible puissance spécifique et avec des quantités différentes d'air de brûleurs. En raison de cette flexibilité ils couvrent un très large domaine d'application dans la technique du four. Le mélange du gaz et de l'air s'effectue dans le tube de brûleur avant leur entrée dans l'espace du four. La distribution de température dans le four est adaptée aux exigences du processus de cuisson de manière optimale par des diamètres variables de sortie des buses et des longueurs d'impulsions différentes du réglage des brûleurs. La gamme de brûleurs à gaz comprend aussi des réalisations spéciales pour exigences spécifiques comme par exemple des brûleurs à buse plate. Une autre particularité est la buse changeable en état monté permettant de changer facilement et de manière flexible le comportement de cuisson en cas de mesures d'optimisation. Suivant leur exécution, ces brûleurs peuvent être utilisés en combinaison avec un préchauffage d'air de brûleur jusqu'à 500 °C. De ce fait, ils présentent une efficacité énergétique très élevée malgré le besoin en air secondaire.

## 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 °C.

## Brûleur Kombiset à gaz/huile

Ce brûleur apte à être utilisé dans de nombreux domaines d'application peut être opéré avec un excès d'air variable. Le mélange du combustible et de l'air s'effectue à la buse du brûleur permettant d'adapter la forme et la longueur de la flamme au profil exigé par la géométrie ajustable de la buse. Par simple intervention, la construction du brûleur permet l'utilisation avec des gaz différents ainsi qu'avec une huile légère ou huile lourde. Il est possible d'opérer aussi ces brûleurs avec de l'air de combustion préchauffé, en cas de température de gaz jusqu'à 300 °C au maximum.

## 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 CO<sub>2</sub>-emissions to a minimum.

## Installations de chauffage

LINGL construit des installations de chauffage pour tous types de combustible – qu'ils soient liquides, solides ou gazeux. Nos installations de chauffage double permettent aussi une opération avec une combinaison de différents combustibles. Dans ce cas, toutes les possibilités techniques seront considérées pour réduire au minimum la consommation d'énergie et les émissions de CO<sub>2</sub>.



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.

Pour plus d'informations sur les installations de chauffage à combustibles solides, consultez la brochure «Installation de chauffage à combustible solide».

LINGL offre aussi des solutions spéciales pour la cuisson de réduction comme par exemple la réduction intermittente et permanente.



## 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.

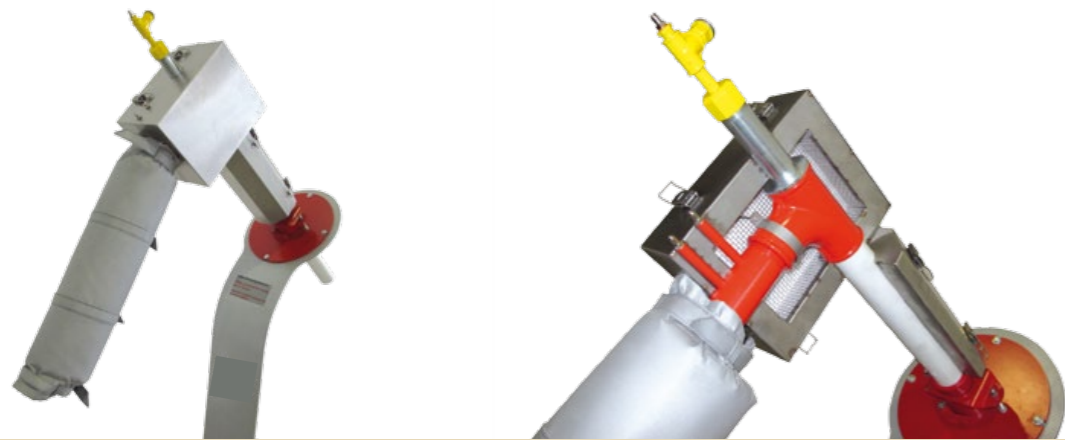
## Solutions pour la réduction des coûts d'énergie

Tous nos produits et prestations réduisant la consommation d'énergie dans la production de la céramique de bâtiment sont réunis sous le terme «green tec by LINGL». Nos experts vous proposent des concepts avec lesquels vous pouvez économiser de l'argent comptant en utilisant des procédés les plus modernes, des combustibles alternatifs et le système de supervision d'énergie LINGL. Sur la base d'une analyse ciblée des processus et des matières premières et pour une vue entière du processus, nous vous proposons l'exploitation et la technologie optimale pour votre unité. Cela concerne entre autres, l'optimisation du mélange d'exploitation, le préchauffage d'air de combustion, les brassages d'air chaud, une opération déconnectée du four et du séchoir, des wagons de four légers, des installations de chauffage pour combustibles alternatifs, une étanchéité et isolation du bâtiment ou des séchoirs Choritherm et Optiflow.

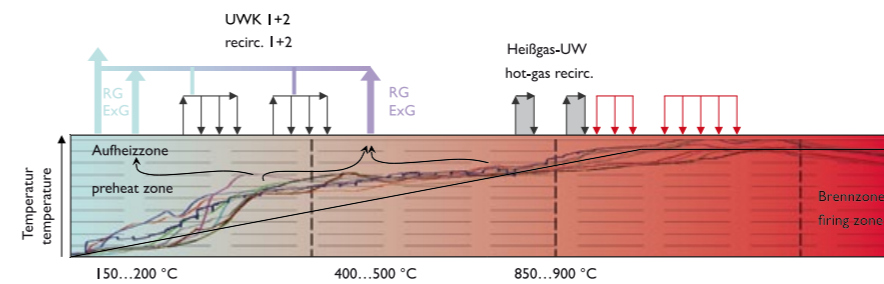


Preheated combustion air  
Air de combustion préchauffé





Insulated burner  
Brûleur isolé



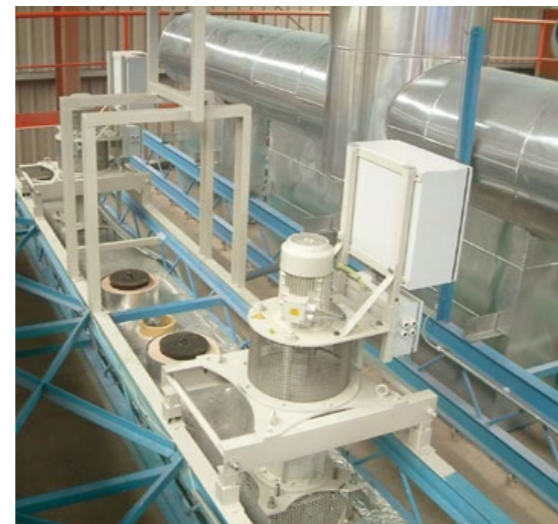
Principle LINGL PoroControl  
Principe LINGL PoroControl



Recuperative heat recovery system  
Récupération de chaleur



Dual fuel firing system for landfill gas and natural gas  
Installation de chauffage double à biogaz et gaz naturel



Hot air circulation system  
Brassage d'air chaud

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

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 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.

Il est très souvent possible de minimiser de manière significative la consommation d'énergie par des mesures simples comme par exemple le réglage optimisé du four.

Nous vous offrons aussi des solutions pour l'utilisation de la chaleur dissipée produite comme par exemple la production d'électricité. Dans ce cas, nous travaillons avec des entreprises partenaires et notre compétence dans la céramique du bâtiment assure l'intégration optimale dans tout le processus.

Dans tous les cas, nous vous offrons des technologies futuristes efficaces et des paquets globaux de mesures assurant un retour rapide des investissements et qui vous confèrent un avantage sur vos concurrents.



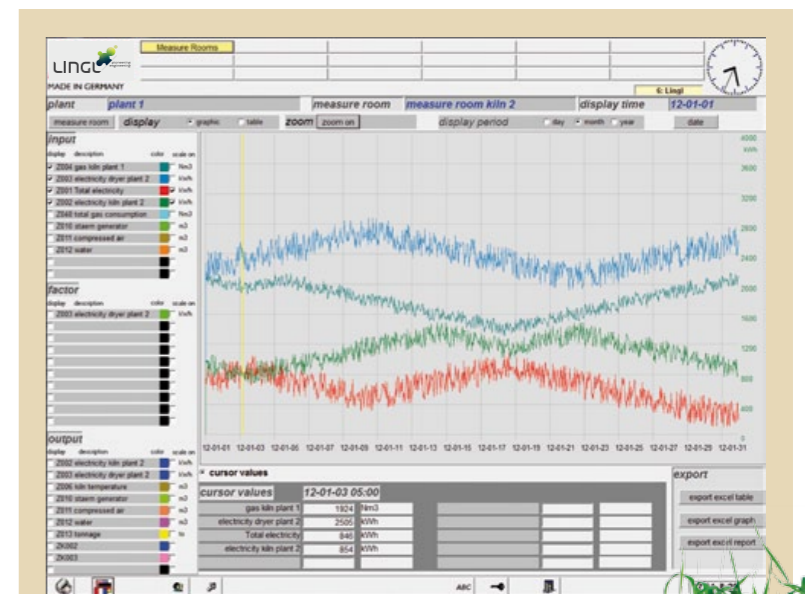
Process and raw material analysis  
Analyse de processus et des matières premières



Dual fuel firing system for vegetable oil and natural gas  
Installation de chauffage double à huile végétale et gaz naturel



Solid fuel firing system  
Chauffage à combustible solide



Energy-Monitoring-System  
Système de supervision d'énergie





## 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 04.14 / 200 / e.f



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