



LIPPERT
competence in ceramics



Automatisierung rund um den Ofen

Förder-, Handlings- und Lagersysteme zur effizienten Rationalisierung.

Automation around the kiln

Conveying, handling and storage systems for efficiency-enhancing rationalization.



Hohes Rationalisierungspotential
im Ofenbereich: Ihre Vorteile

High rationalization potential around
the kiln: your advantages



1



2



3



4

Bildunterschriften

- 1 Speicher- und Pufferlager mit integriertem Weißtrockner mit dazugehörigem Regalfahrzeug
- 2 Führerloses Fahrzeug als Verbindung von Pressen und Pufferlager
- 3 Brennplattenzulaufstrecken zum Rollenofen von den einzelnen Produktionsanlagen
- 4 Brennhilfsmittel-Be- und Entladeanlage

In der Geschirrinindustrie steckt im Ofenbereich aufgrund der Schnellbrandtechnologie und der Logistik enormes Rationalisierungspotential. Durch individuelle keramikspezifische Konzepte werden erhebliche Personaleinsparungen erzielt, Bruchquoten gesenkt und Platz gespart. Ohne Einschränkung der Flexibilität.

LIPPERT erarbeitet auch Ihr ganz spezielles Layout. Aus einer Fülle von Bausteinen: Ofen-Be- und Entladung, Brennhilfsmittel-Handling, Kurzzeit-Zwischenspeicher, Regalspeicher (für geglühte und glasierte Ware) für Schicht- und Wochenendpufferung, Fördertechnik, Verkettung mit Glasier- und Schleifmaschinen usw. Bis zum Komplettlayout von der Formgebung bis nach dem Glattbrand.

Sie profitieren dabei von der jahrzehntelangen LIPPERT-Erfahrung aus beiden Bereichen: Materialfluss-Automatisierung und Keramik. Die Fertigung des kompletten Systems bei LIPPERT garantiert eine Lösung aus einem Guss.

Vorteile:

- Hohe Personalkosteneinsparung durch hohen Automationsgrad
- Senken der Bruchquoten sowie höhere Lebensdauer von Brennhilfsmitteln durch gleichbleibend schonendes Handling
- Optimierung des Ofenbesatzes
- Optimierung der Qualitätskontrolle
- Platzersparnis
- Modularer Aufbau ermöglicht stufenweise Realisierung

In the tableware industry, fast firing technology and logistics offer an enormous potential for rationalization around the kiln. Individual ceramic-specific concepts yield substantial reductions in personnel costs, breakage rates and space requirements - all without detriment to flexibility.

LIPPERT would be glad to draft a custom layout for you based on our wide range of components for: Kiln loading and unloading, kiln-furniture handling, short-term intermediate storage, high-bay shift/weekend buffer storage (of fired and glazed items), materials handling, chaining with glazing and polishing machines, etc. Covering all steps of production from shaping to glost firing.

Take advantage of LIPPERT's decades of experience in both areas: material-flow automation and ceramics. A complete LIPPERT system will guarantee you a complete, single-source solution.

Advantages:

- Major savings on staffing costs thanks to a high degree of automation
- Lower breakage rates and improved kiln-furniture longevity thanks to consistently gentle handling
- Optimized setting patterns
- Optimized quality control
- Savings on space
- Stagewise implementation thanks to modular construction

Captions

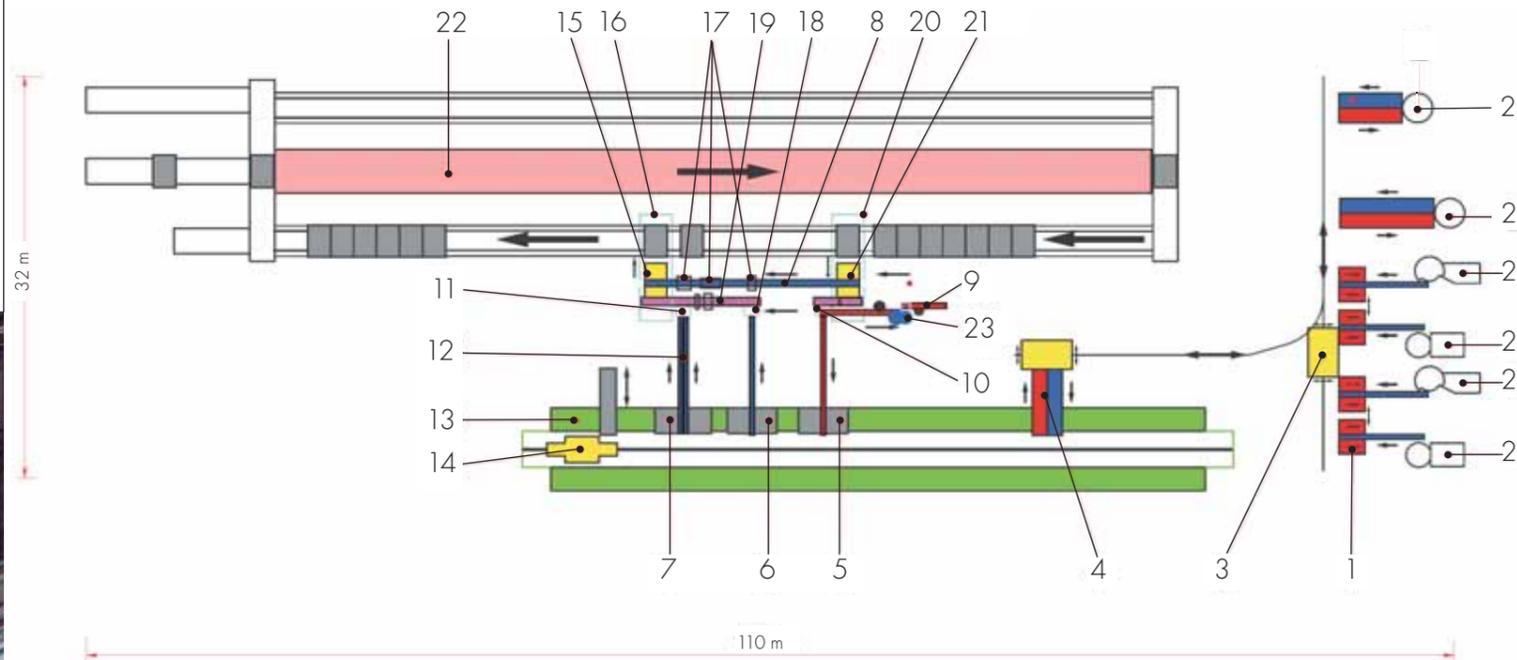
- 1 Storage and buffer facility with integrated white dryer and associated shelf car
- 2 Driverless transport car connecting the presses to the buffer store
- 3 Firing plate feed sections leading to roller kiln from the individual production systems
- 4 Kiln-furniture loading and unloading plant

Beispiel aus der Praxis: Automatisierung eines
Glühbrandofens oder Einbrandofens für Flachware

Practical example: Automation of a
biscuit-firing kiln or a once-firing kiln for flatware



5



6



7

Bildunterschriften

- 5 Ofenwagen-Entladegabel
- 7 Paletten-Beladestation für Rohware

zu Layout 6

- 1 Be- und Entladebahnhof für Rohware
- 2 Produktionsmaschine
- 3 FTS-Fahrzeug
- 4 Speicher-Be- und Entladebahnhof für FTS-Fahrzeug
- 5 Speicher-Beladeplatz für gebrannte Teller
- 6 Speicher-Entladeplatz für rohe Teller (große Durchmesser)
- 7 Speicher-Entladeplatz für rohe Teller (kleine Durchmesser)
- 8 Taktband zwischen Brennhilfsmittel-Be- und Entladestation
- 9 Tellerstapelband für gebrannte Teller
- 10 Tellerverteilkreuz
- 11 Umsetzdrehkreuz für Teller
- 12 Tellerzuführband
- 13 Regalspeicher
- 14 Regalfahrzeug
- 15 Brennhilfsmittel-Stapel- und Beladeanlage
- 16 Ofenwagen-Beladeübergabe
- 17 Zentrieren, Prüfen, Reinigen der Brennhilfsmittel
- 18 Umsetzdrehkreuz für Teller
- 19 Teller-Zulauf- und Zentrierband
- 20 Ofenwagen-Entladeübergabe
- 21 Brennhilfsmittel-Entstapel- und Entladeanlage
- 22 Tunnelofen
- 23 Bürstmaschine

Die Gesamtanlage setzt sich zusammen aus den Bausteinen:

- Palettierung der Rohware nach den Fertigungslinien
- Rohwaretransport per führerlosem Transportsystem (FTS)
- Speicher für Rohware
- Automatische Brennhilfsmittel-Be- und Entladung
- Automatische Ofen-Be- und Entladung
- Brennhilfsmittel-Kontrolle und Säuberung

Der Ablauf:

Im Anschluss an die isostatischen Pressen bzw. Rollermaschinen werden die gepressten bzw. weiß getrockneten Teller automatisch auf Paletten gestapelt. Die Paletten werden per FTS-Fahrzeug zur Pufferung einem Rohwarenlager zugeführt. Je nach Bedarf laufen dann die Teller sortenrein zum Ofen. Die Teller werden auf Tellerständern gebrannt.

Das Be- und Entladen der Tellerständer erfolgt vollautomatisch. Im Anschluss an das Beladen werden die Tellerständer automatisch übereinander gestapelt und anschließend wird eine gesamte Reihe dieser Stapel automatisch auf den Ofenwagen gesetzt. Es wird nur eine Größe von Tellerständern verwendet. Je nach Tellergröße können ein oder zwei Teller pro Brennhilfsmittel gesetzt werden. Das Setzraster dieser Brennhilfsmittel auf dem Ofenwagen ist ebenfalls variabel, abhängig von der Produktgröße. Die Ofenwagen-Setzbilder werden per Barcode am Ofenwagen verfolgt, so dass die Be- und Entladestation jeweils das richtige Raster erkennt. Im Anschluss an das automatische Entladen werden die Teller erneut gestapelt oder sie werden direkt einer Oberflächenbürstmaschine zugeführt. Im Falle eines Einbrandprozesses ist zwischen Speicher und Ofenbeladung eine Glasieranlage geschaltet.

The overall plant comprises the following modules:

- Greenware palletization downstream of the production lines
- Greenware handling via driverless transport system (AGV)
- Greenware storage
- Automatic loading and unloading of kiln furniture
- Automatic loading and unloading of the kiln
- Monitoring and cleaning of kiln furniture

The production sequence:

The pressed / white-dried plates coming out of the isostatic presses or roller machines are automatically stacked on pallets. The AGV transfers the loaded pallets to a greenware buffer store, where they await sorted selection for firing on plate setters.

The plate setters are loaded and unloaded automatically.

After being loaded and stacked, full rows of setters are automatically placed on the kiln car. All setters are of the same size. Each setter can hold one or two plates, depending on the size of the latter. The stacked-setter setting pattern on the kiln car is also variable and depends on the size of the product. The kiln-car setting patterns are monitored by way of bar codes on the kiln cars to ensure that the proper pattern is always recognized at the loading and unloading stations. After having been automatically unloaded, the plates are either restacked or forwarded directly to a surface brushing machine.

In the case of a single-firing process, a glazing station is situated between the store and the kiln-loading station.

Captions

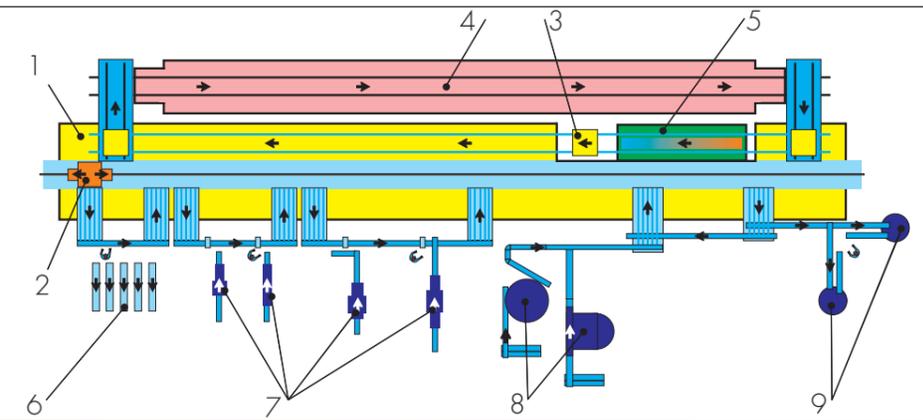
- 5 Kiln car unloading fork
- 7 Pallet loading station for greenware

to layout 6

- 1 Greenware loading and unloading station
- 2 Production machine
- 3 AGV
- 4 Store loading and unloading station for AGVs
- 5 Store loading point for fired plates
- 6 Store unloading point for green plates (large diameter)
- 7 Store unloading point for green plates (small diameter)
- 8 Indexing belt between kiln-furniture loading and unloading stations
- 9 Plate stacking belt for fired plates
- 10 Rotary spider for plates
- 11 Transfer spider for plates
- 12 Plate feed belt
- 13 High-bay magazine
- 14 Shelf car
- 15 Kiln-furniture stacking and loading system
- 16 Kiln-car loading handover
- 17 Centering, inspection and cleaning of kiln furniture
- 18 Plate transposing spider
- 19 Plate feed and centering belt
- 20 Kiln-car unloading handover
- 21 Kiln-furniture destacking and unloading system
- 22 Tunnel kiln
- 23 Brushing machine

Beispiel Automatisierung eines
Glattbrandofens für Hohl- und Flachware

Example of an automated glaze-firing kiln for
hollowware and flatware



8

9

10

11

12

Bildunterschriften

- 8 Brennhilfsmittel-Stoß
- 9 Brennhilfsmittel-Stapelanlage mit Tellerbeladung
- 10 Brennhilfsmittel-Vereinzelungs- und Entleeranlage
- 11 Tellerentnahme

zu Layout 12

- 1 Lager
- 2 Regalfahrzeug
- 3 Be- und Entladestation
- 4 Ofen
- 5 Kühlzone
- 6 Sortierplätze
- 7 Hohlware-Glasiermaschinen
- 8 Flachware-Glasiermaschinen
- 9 Schleifmaschinen

Dieses Automatisierungskonzept wurde für einen kombinierten Brand von Hohl- und Flachware entwickelt. Die Flachware wird vollautomatisch von den Glasieranlagen direkt zu den automatischen Be- und Entladestationen der Brennhilfsmittel gefördert. Die Brennhilfsmittel werden hierbei automatisch be- und entladen und dann auf die Brenn decks gestellt. Die Brenn decks werden durch ein Verteilerfahrzeug aufgenommen und dann entweder in den Speicher oder auf einen Ofenwagen gesetzt. Der Speicher dient einerseits als Sortierpuffer zwischen Hohl- und Flachware,

andererseits als Schichtspeicher. Die Hohlware wird direkt nach den Glasiermaschinen manuell auf Brennplatten gesetzt. Die Brennplatten werden automatisch zum Brennteppich formiert und dem Verteilerfahrzeug zugeführt. Das Verteilerfahrzeug nimmt den Brennplattenteppich auf, verwaltet ihn im Lager oder führt ihn direkt dem Ofen zu. Gleiches geschieht beim Entladen des Ofenwagens. Die Ware geht entweder direkt zur Sortierung oder wird im Speicher zwischengepuffert (z. B. während der Nachtschicht).

This automatic concept was devised for the combined firing of hollowware and flatware. The flatware is automatically transferred directly from the glazing plant to the automatic crank loading and unloading stations, where the cranks are automatically loaded/unloaded and placed on the firing decks. A distributing car picks up the decks and deposits them either in the store or on a kiln car. The store serves both as a sorting buffer for hollowware and flatware and as a production-shift buffer.

Directly downstream of the glazing machines, the hollowware is transferred by hand onto refractory batts, which in turn are automatically assembled into a group for firing. The distributing car picks up the group and either deposits it in the store or transfers it directly to the kiln. The kiln-car unloading process is analogous, with the wares passing either directly to the sorting station or into interim storage (e.g., during the night shift).

Captions

- 8 Kiln-furniture stack
- 9 Kiln-furniture stacking plant with plate-loading function
- 10 Kiln-furniture separating and unloading station
- 11 Plate unloading station

to layout 12

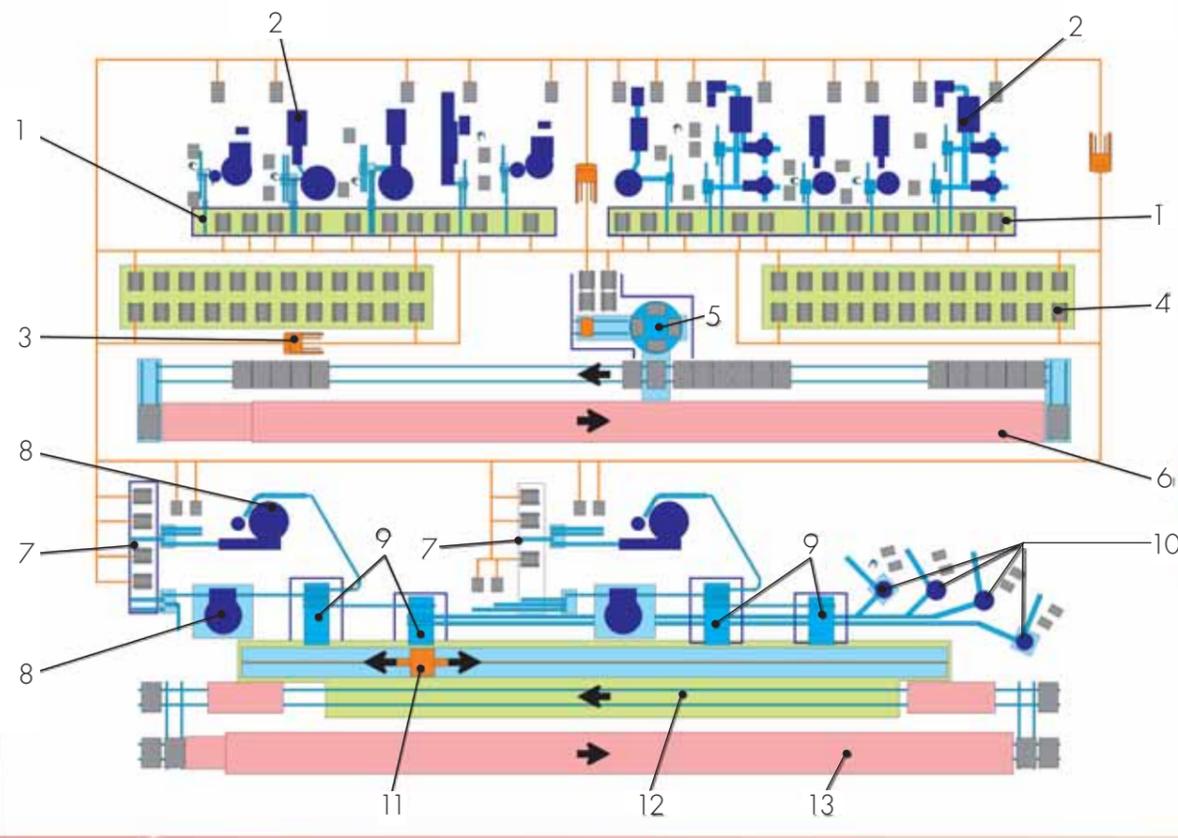
- 1 Store
- 2 Shelf car
- 3 Loading and unloading station
- 4 Kiln
- 5 Cooling zone
- 6 Sorting points
- 7 Hollowware glazing machines
- 8 Flatware glazing machines
- 9 Polishing machines

Beispiel einer Komplettautomatisierung für Flachgeschirr:
von der Tellerpresse bis zur Schleifanlage (Teil 1)

Example of a complete automation for flatware:
from the plate press to the polishing station (part 1)



13



14



15

Bildunterschriften

- 13 Glühbrandofen: Automatische Be- und Entladestation
- 15 Automatische Be- und Entladestation; Be- und Entladen der Tellerstöße vom Brennrost mit dazugehöriger Boxen-Be- und Entladung

zu Layout 14

- 1 Palettenbeladestation für Rohware
- 2 Isostatische Pressen
- 3 FTS-Fahrzeug
- 4 Speicherplatz für Roh- und Glühware
- 5 Automatische Be- und Entladung des Glühofens
- 6 Glühofen
- 7 Paletten-Entladebahnhöfe für Glasieranlagen
- 8 Glasieranlagen
- 9 Tellerständer-Be- und Entladeanlagen
- 10 Tellerfuß-Schleifanlagen
- 11 Regalfahrzeug für Ofenspeicher sowie für Ofenwagen-Be- und Entladung
- 12 Regalspeicher für frisch glasierte und gebrannte Ware
- 13 Glattbrandofen

Die Automatisierung beginnt mit der Zufuhr von Granulatbehältern von der Granulatfüllstation zu den isostatischen Pressen mittels FTS-Fahrzeugen und endet mit dem geschliffenen und gestapelten Teller nach dem Glattbrand.

Sämtliche isostatische Pressen, Einkopf- und Mehrkopfpresen, sind in die Automatik eingebunden. Jeder Presskopf hat seine eigene Tellerstapel- und Tellerpalettiervorrichtung. Unter jedem Tellerstoß befindet sich ein so genannter Setter (Untersetzer). Es wird pro Palette nur eine Tellersorte gesetzt. Die Paletten (wahlweise auch Boxen, je nach Leistungsauslegung) werden von einem FTF von den Pressen abgeholt und in einem Rohlager verwaltet: In diesem Rohlager verweilen die Teller mit einer Mindestzeit zur Aushärtung. Anschließend werden die Paletten mit Rohware in größeren sortenreinen Chargen (Zusammenstellung erfolgt im Lager) per FTF dem Glühofen zugeführt.

Der Glühofen wird automatisch beladen, indem die Tellerstöße komplett durch eine Gabel von den Paletten (oder Boxen) abgehoben werden und auf den Brennrost des Glühofens gestellt werden. Der Glühofenwagen besteht aus zwei Brennebenen, die nacheinander abgehoben werden, um sie zu entladen bzw. zu beladen. In diesem Projekt hat der Glühofen einen zweietagigen Aufbau. Ein Glühofenwagen entspricht einer Transportbox, sodass ein Glühofenwagen wieder sortenrein mit einer Tellersorte bestückt ist. Hohlware, die bereits auf Brennplatten gesetzt angeliefert wird, wird ebenfalls automatisch auf den Glühofen aufgegeben. In diesem Falle werden die Brennplatten genauso wie die Tellerstöße übersetzt. Durch den Barcode am Glühofenwagen wird die Ware durch den Ofen zielverfolgt und nach dem Brand wieder erkannt und im Glühlager eingelagert.

Here, automation begins with the in-feed of vessels from the granulate body filling station to the isostatic presses by means of AGVs and ends with stacks of glost-fired and polished plates.

All isostatic presses – single-head and multiple-head – are also fully automated. Each pressing head has its own plate-stacking and plate-palletizing equipment. Each stack of plates rests on a so-called setter. Each pallet is loaded with a single type of plate. The pallets (or, alternatively, boxes, depending on the throughput rating) are taken away from the presses and transferred to the greenware buffer store by an AGV. The plates remain in the buffer store for a certain minimum hardening time. Then, the AGV takes sizeable, single-description batches of greenware

(compiled on pallets in the store) to the glost kiln.

Loading of the kiln is automatic, i.e., a fork handover picks complete stacks of plates off the pallets (or boxes) and deposits them on the kiln's firing rack. The kiln car has two decks that can be separately raised for loading and unloading. The glost kiln in this project is a two-hearth type. Each glost-kiln car corresponds to a transport box, so each car can again be loaded with a single-description array of plates. Hollowware arriving on batts is also automatically loaded into the glost kiln, in which case both the batts and the stacks are transferred.

The bar code on the glost-kiln car enables target tracking of the wares, which are recognized after firing and deposited in the glost store.

Captions

- 13 Glost kiln: Automatic loading and unloading station
- 15 Automatic loading and unloading station; loading and unloading of plate stacks onto and from the firing rack, including loading and unloading of the respective boxes

to layout 14

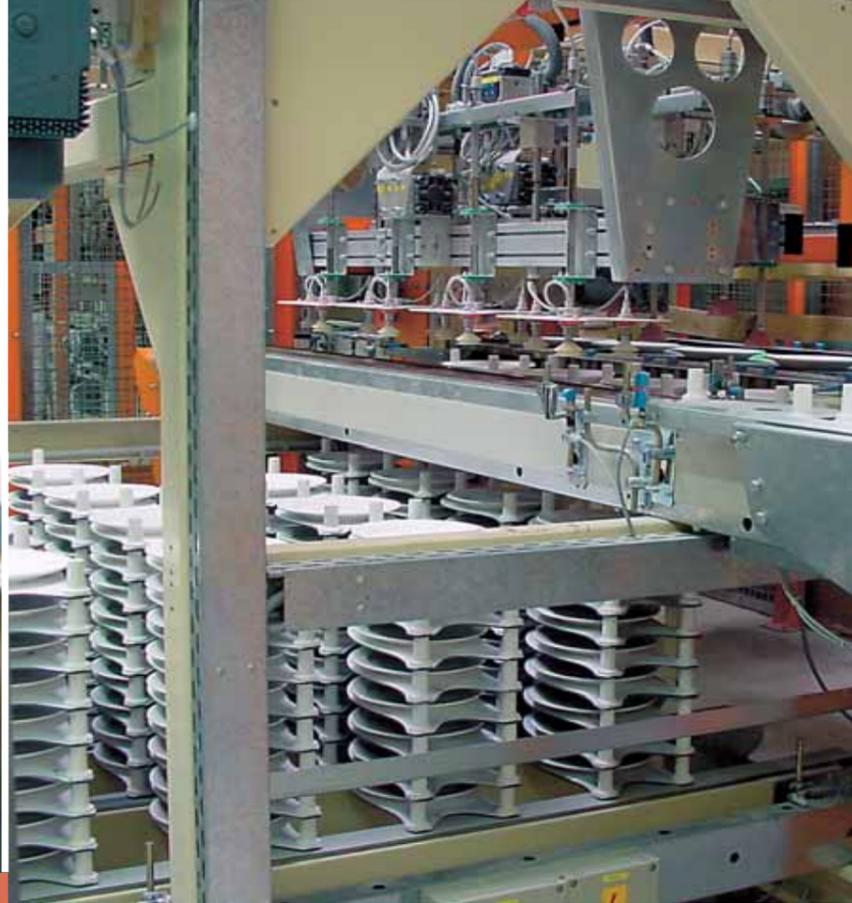
- 1 Pallet loading station for greenware
- 2 Isostatic presses
- 3 AGV
- 4 Storage area for greenware and glost ware
- 5 Automatic loading and unloading of glost kiln
- 6 Biscuit-firing kiln
- 7 Pallet unloading points for glazing systems
- 8 Glazing systems
- 9 Plate-setter loading and unloading system
- 10 Plate-base polishers
- 11 Shelf car for kiln magazine and for kiln-car loading and unloading operations
- 12 High-bay magazine for freshly glazed and fired products
- 13 Glost-firing kiln

Beispiel einer Komplettautomatisierung für Flachgeschirr:
von der Tellerpresse bis zur Schleifanlage (Teil 2)

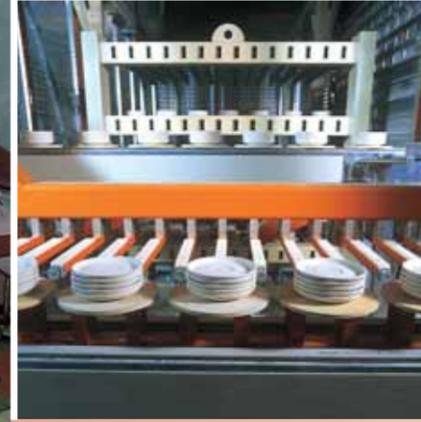
Example for a complete automation for flatware:
from the plate press to the polishing station (part 2)



16



17



18

Bildunterschriften

- 16 Stapeln der Teller nach der Presse auf Setter und Aufreihen der Tellerstöbe für die Boxenbeladung
- 17 Tellerentladestation
- 18 Beladen der Transport- und Speicherboxen nach dem isostatischen Pressen

Kleinste zu verwaltende Charge ist sowohl im Roh- als auch im Glühlager immer eine Palette (bzw.Box). Da nun auch im Glühlager wieder größere Mengen einer Charge vorhanden sind, können längere Zeit sortenrein Teller per FTS-Fahrzeug den Glasiermaschinen zugeführt werden, was Umstellungsarbeiten an den Glasieranlagen minimiert. Auch der Glattofen ist voll automatisiert: Nachdem die Teller die Glasieranlagen durchlaufen haben, werden sie automatisch auf sogenannte Tellerständer (Brennhilfsmittel) gesetzt. Um die Tellerständer zu vereinzeln, muss vorher der Ofenwagen komplett entladen werden. Dies geschieht durch ein Regalfahrzeug, welches eine komplette Ofenwagenpackung abnimmt, sie ins Lager setzt, um sie zu puffern oder

direkt der Entladeanlage zuzuführen. Die Entladeanlage vereinzelt die Setter, nimmt den gebrannten Teller heraus, setzt einen frisch glasierten Teller ein und stapelt die Setter wieder zu einem kompletten Brennwagenbesatz. Dieser Brennwagenbesatz wird vom Regalfahrzeug abgeholt, im Regal eingelagert oder direkt auf den Ofenwagen gesetzt. Die gesetzte Tellersorte wird wiederum durch Barcode am Ofenwagen registriert und beim Entladen wieder abgerufen, so dass die Tellersorte sich auch nach dem Glattbrand feststellen lässt. Die gebrannten Teller laufen nach dem Entladen in eine Nassschliffmaschine, welche sich automatisch auf den Tellerfußdurchmesser einstellt. Nach dem Schleifen werden die Teller gestapelt und dem Sortierbereich zugeführt.

In both the greenware store and the glost store, the smallest manageable lot is a single pallet (or box). Since, however, the glost store contains larger quantities of a given lot/batch, single-description AGV deliveries of the plates can be fed to the glazing machines for a substantial period of time, thus minimizing the need for retooling the glazing equipment. The glost kiln, too, is fully automated: As the plates leave the glazing station, they are automatically placed on so-called plate setters (kiln furniture). To enable marshalling of the plate setters into singles, the kiln car has to be completely unloaded beforehand. This is taken care of by a shelf car, which picks up a complete kiln-

car package and either deposits it in the buffer store or takes it directly to the unloading point. There, the setters are separated, relieved of their fired plates, loaded with new ones, and stacked to obtain a whole new kiln-car setting. Next, the shelf car picks up the setting and transfers it either to the store or directly onto the kiln car. Again the type of plate is registered via bar code on the kiln car and can therefore be easily recognized during the post-firing unloading process. After that, the fired plates run through a wet polishing machine that automatically adjusts to the respective plate-base diameter. Finally, the plates are stacked and forwarded to the sorting station.

Captions

- 16 Stacking of the plates on setters following the pressing process and line-up of the plate stacks for loading into the boxes
- 17 Plate unloading station
- 18 Loading of the transport and storage boxes following isostatic pressing

Beispiel eines vollautomatischen Flachgeschirrhandlings am Glatbrandofen ohne Brennhilfsmittelspeicher

Example of a fully automated flatware handling system at the glost kiln, without kiln-furniture store



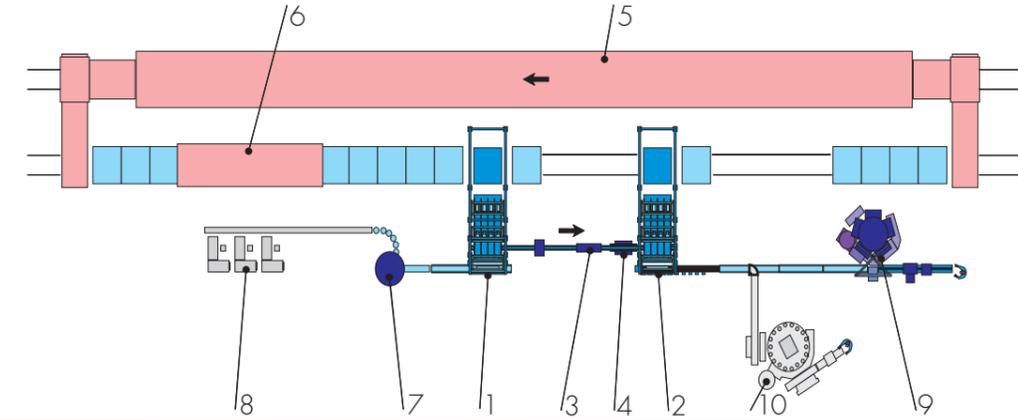
19



20



21



22

Bildunterschriften

- 19 Tellerpositionierstrecke Beladestation
- 20 Ofenwagenbeladung
- 21 Ofenwagenbeladung mit Balkenkippsicherung

zu Layout 22

- 1 Entladestation
- 2 Beladestation
- 3 Brennhilfsmittel-Kontrolle
- 4 Brennhilfsmittel-Zentrierstation
- 5 Ofen
- 6 Kühlkanal
- 7 Tellerfuß-Schleifmaschine
- 8 Sortierplätze
- 9 Glasiermaschine für Flachgeschirr
- 10 Glasiermaschine für Flachgeschirr

Das hier dargestellte Konzept zeigt eine vollautomatische Brennlinie. Das Be- und Entladen der Brennhilfsmittel erfolgt vollautomatisch. Tellerglasieranlage und Tellerfußschleifmaschine sind in den automatischen Ablauf integriert.

Das System erfüllt folgende Funktionen:

- Vereinzelung der Brennhilfsmittel (meist Tellerständer)
- Abnahme der gebrannten Teller
- Setzen der frisch glasierten Teller
- Stapeln der Brennhilfsmittel
- Automatische Anbindung der Glasiermaschine sowie der Schleifmaschine
- Unterschiedliches Setzraster, je nach Tellergröße

The design concept shown here is a fully automated kiln-firing line. Kiln-furniture loading and unloading is fully automatic. The plate glazing and plate base polishing machines are fully integrated in the automated process.

The system provides the following functions:

- Separation of the kiln-furniture (mostly plate setters)
- Unloading of the fired plates
- Placement of the freshly glazed plates
- Stacking of the kiln-furniture
- Automatic tie-in of the glazing machine and polishing machine
- Variety of positioning patterns depending on plate size

Captions

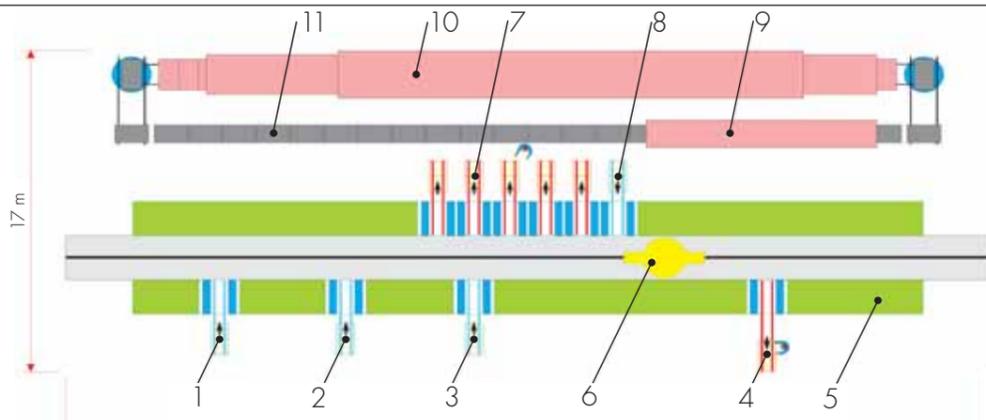
- 19 Plate positioning section for the loading station
- 20 Kiln-car loading operation
- 21 Kiln-car loading operation with beam-tilt preventer

to layout 22

- 1 Unloading station
- 2 Loading station
- 3 Refractory check
- 4 Kiln-furniture centering station
- 5 Kiln
- 6 Cooling channel
- 7 Plate base polishing machine
- 8 Sorting stations
- 9 Glazing machine for flatware
- 10 Glazing machine for flatware

Beispiel eines Wochenendspeichers für Hohlgeschirr

Example of a weekend storage for hollow tableware



23



24



25

26

zu Layout 23

- 1 Einlagerplatz für glasierte Ware
- 2 Einlagerplatz für glasierte Ware
- 3 Einlagerplatz für glasierte Ware
- 4 Auslagerplatz für gebrannte Ware
- 5 Regalspeicher
- 6 Regalfahrzeug
- 7 Auslagerplätze für glasierte Ware
- 8 Einlagerplatz für gebrannte Ware
- 9 Nachkühlzone
- 10 Glattofen
- 11 Wagenkreislauf

Bildunterschriften

- 24 Ein Speicherfahrzeug bewegt die kompletten Speichertürme
- 25 Styroporpaletten zum Stapeln von frisch glasierter Ware
- 26 Ein- bzw. Auslagertürme des Speichers am Glattbrandofen für Hohlware

Der Ofenspeicher erfüllt mehrere Funktionen gleichzeitig:

- Puffer für zu brennende Ware für dritte Schicht
- Puffer für zu brennende Ware für Wochenende
- Bereitstellung der zu brennenden Ware zum Ofensetzen
- Puffer für gebrannte Ware
- Zuführung der gebrannten Ware zu den Sortierplätzen
- Pufferfunktion zum Ausgleich von Leistungsunterschieden von Produktionsanlagen und Ofen

Das keramikspezifische Konzept: Die Ware steht auf Styroporplatten oder auch direkt auf Brennhilfsmitteln. Die Paletten werden produktgruppenrein automatisch zu Speichertürmen zusammengefasst. Die Speichertürme werden jeweils im Ganzen verwaltet und bewegt, d.h. im Regal eingelagert, ausgelagert, zum Ofen gebracht oder wieder abgeholt. Die Zerlegung in einzelne Paletten bzw. Aufbau von Türmen am Ofen erfolgt ebenfalls automatisch.

Kiln storage serves several purposes simultaneously:

- Storage of items scheduled for third-shift firing
- Storage of items scheduled for weekend firing
- Readying of wares to be fired for placement in the kiln
- Storage of fired products
- Transfer of fired products to sorting stations
- Buffer function to compensate for differences in the outputs of various production systems and the kilns

Ceramic-specific concept:

The products are placed either on styrofoam slabs or directly on the kiln furniture. The pallets are automatically collected and stacked according to product group. The stacks are handled/managed as units, i.e., rolled-in, rolled-out and moved to and from the kiln together. Breakdown into individual pallets and the formation of stacks at the kiln also ensue automatically.

to layout 23

- 1 Storage entrance for glazed ware
- 2 Storage entrance for glazed ware
- 3 Storage entrance for glazed ware
- 4 Exit point for fired ware
- 5 Storage magazine
- 6 Shelf car
- 7 Exit points for glazed ware
- 8 Storage entrance for fired ware
- 9 Cooling zone
- 10 Glazing kiln
- 11 Circulating track

Captions

- 24 A primary storage vehicle handles the complete pallet stacks
- 25 Styrofoam pallets for stacking freshly glazed products
- 26 Roll-in / roll-out accumulating towers serving a hollowware glazing kiln

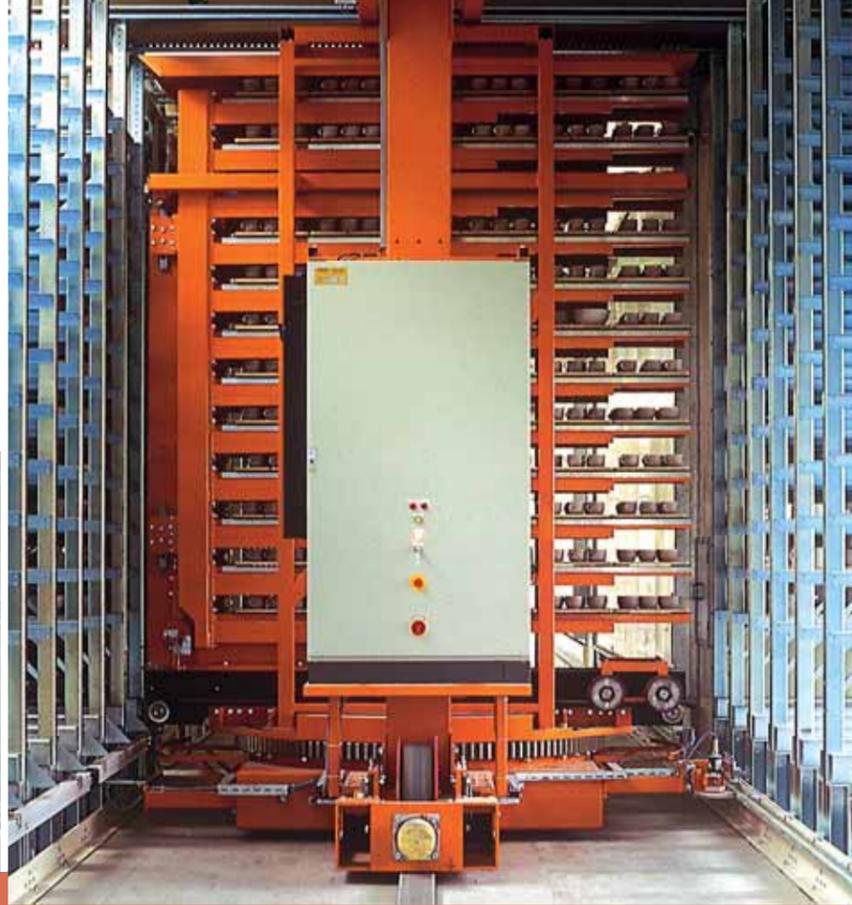
Beispiel einer Automatisierung eines Glühbrand-Rollenofens für Hohlware - komplettes Materialflusssystem

Example of an automated biscuit-firing roller kiln for hollowware - complete materials handling system

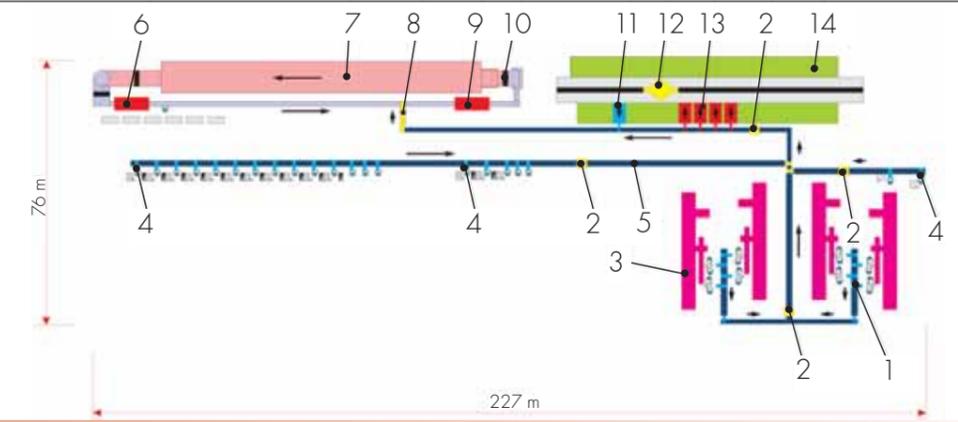


27

28



29



30

Bildunterschriften

- 27 Regalfahrzeug bedient den im Regal integrierten Weißtrockner
- 28 Ein- bzw. Auslagertürme des Speicherlagers
- 29 Regalfahrzeug

zu Layout 30

- 1 Aufgabestellen
- 2 Hub- und Senkstation
- 3 Becher- und Bowls-Produktionsanlagen
- 4 Aufgabepplatz für Gießware
- 5 Zubringerförderstrecke
- 6 Brennhilfsmittel-Vereinzelungsstation
- 7 Glühbrand-Rollenofen
- 8 Automatische Einschleusung der Brennplatten
- 9 Brennhilfsmittel-Stapelanlage
- 10 Brennplattenteppich
- 11 Auslagerturm
- 12 Mehrfachgabel-Regalfahrzeug
- 13 Einlagertürme
- 14 Regalspeicher für Hohlware mit integriertem Trockner

Dieses Projekt umfasst ein komplettes Materialflusssystem für Becher und Hohlware zur Verknüpfung von Weißfertigung und Glühbrand-Rollenofen mit integriertem Speicher und Trockner.

In der Weißfertigung wird an den Produktionsanlagen die lederhart- und weißgetrocknete Ware auf Brennplatten gesetzt und automatisch zum Speicher transportiert.

Der Speicher erfüllt mehrere Funktionen gleichzeitig:

- Da im Speicher ein Trockner integriert ist, kann Ware, die im lederharten Zustand ankommt, während der Wartezeit weißgetrocknet werden, d.h. unterschiedliche Trocknungszustände werden ofengerecht ausgeglichen
- Die Ware kann nach Produktfamilien oder anderen Kriterien sortiert werden
- Pufferfunktion zum Ausgleich von Leistungsunterschieden von Produktionsanlagen und Ofen
- Schicht- und Wochenendspeicher

This project includes a complete materials handling system for cups and hollowware to connect white-ware production and biscuit-firing roller kiln and integrated store and dryer.

In the white-hard production section, the leatherhard and white-dried products are placed on batts and automatically forwarded to the store.

The store, in turn, has multiple simultaneous functions:

- Since a dryer is integrated into the store, leatherhard products can reach their white-dry stage during the waiting period, i.e., different degrees of dryness are balanced out in preparation for firing
- The products can be sorted according to family or some other criteria
- Differences in the output of various production systems and the kiln are equalized by the buffer function
- The store provides capacity for shift/weekend outputs

Captions

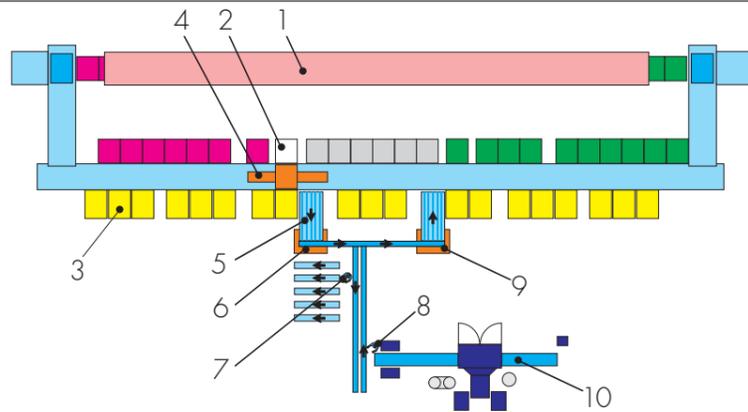
- 27 Shelf car serving the shelving-integrated white dryer
- 28 Roll-in / roll-out accumulating towers in the storage facility
- 29 Shelf car

to layout 30

- 1 Loading points
- 2 Lifting/lowering station
- 3 Cup and bowl production machinery
- 4 Feed point for castware
- 5 Feeder conveying section
- 6 Kiln-furniture separating station
- 7 Biscuit-firing roller kiln
- 8 Automatic infeder for refractory batts
- 9 Kiln-furniture stacking unit
- 10 Kiln-furniture matrix
- 11 Roll-out accumulating tower
- 12 Multiple-fork shelf car
- 13 Roll-in accumulating towers
- 14 Storage magazine for hollowware with integrated dryer

Beispiel eines automatischen Brennplattenhandlungs- und Speichersystems für Hohlware

Example of an automatic batt handling and storage system for hollowware



31



32



33



34

zu Layout 31

- 1 Tunnelofen
- 2 Ofenwagen-Be- und Entladung
- 3 Speicherregal
- 4 Regalbediengerät
- 5 Brenndeckvereinzelung
- 6 Brennplattenturm vereinzeln
- 7 Gebrannte Ware abnehmen
- 8 Glasierte Ware aufgeben
- 9 Brennplattenturm erzeugen
- 10 Spritzglasieren

Bildunterschriften

- 32 Brennplattenentstapelanlage
- 33 Ofenwagen-Be- und Entladestation
- 34 Brennplatten- Beladung mit Hohlware

Im zu automatisierenden Tunnelofen erfolgt der Biskuit- und Glatbrand von Bone China, Vitreous China und Feinsteinzeug-Artikeln bei 1.230 °C sowie der Dekorbrand bei 1.080 °C an fünf Arbeitstagen/Woche. Das Besetzen und Glasieren erfolgt einschichtig, die Entnahme und das Setzen von Biskuitware erfolgt in der Spät- und Nachtschicht. Die Ofenwagen sind mit einem Balkenrost ausgestattet, der ein Brenndeck, bestehend aus 12 Brennplattentürmen, aufnimmt. Die Brennplatten werden innerhalb eines Turmes durch Distanzelemente auf den gewünschten Abstand gebracht, so dass eine optimale Setzdichte erreicht wird. Im vorliegenden Fall verwendet man 4 verschiedene Typen von 1 - 5 Ebenen pro Turm. Im Regalspeicher sind sortenreine Brenn decks abgelegt, die je nach zu setzender Ware abrufbar sind. Die Be- und Entladung der Ofenwagen erfolgt durch ein Regalbediengerät, das zugleich die Setz- und Entnahmeeinheiten versorgt.

Das Speicherregal ist mit 60 Stellplätzen ausgestattet, die drei übereinander liegenden Ebenen sind durch Zwischenabdeckungen voneinander getrennt. Von der Rollenbahnseite wird das Speicherregal durch einen Brennplattenumlauf beschickt, auf dem auch die Entnahme erfolgt. Auf dem Umlauf werden die einzelnen Türme entstapelt, so dass beim manuellen Setzen und Entnehmen "freier Zugriff" auf die Brennplatten möglich ist. Die Umlaufgeschwindigkeit kann optimal an die Glasierleistung einer Spritzglasiermaschine oder an die manuelle Setzleistung beim Biskuitbrand angepasst werden. Durch die kurze Zugriffszeit auf die jeweils optimalen Brenn decks wird neben einem effektiven Arbeitsablauf eine hohe Setzdichte und ein kurzer Durchlauf erreicht. Das gut ausgelegte Speichervolumen gestattet auch bei der vorliegenden Vielzahl unterschiedlicher Massen und Brennregimes einen variablen Brennbetrieb.

The tunnel kiln to be automated is used for biscuit and glost firing of bone china, vitreous china and fine stoneware articles at 1230 °C and for decoration firing at 1080 °C, five days a week. Setting and glazing are attended to on a single-shift mode, with extraction and setting of biscuit-fired products taking place on the swing and night shifts. The kiln cars are equipped with a beam grid system for accommodating a deck comprising 12 batt stacks. The individual batts in a stack are separated by spacer elements designed to optimize the setting density. In the case at hand, four different types of spacers are used for 1 - 5 tiers per stack. Single-description decks stored in the high-bay magazine are called up as necessary to suit the wares in question. The kiln cars are loaded and unloaded with the aid of a rack feeder

that simultaneously takes care of the setting and removal units. The high-bay magazine has 60 parking positions in three vertically inline planes separated by interdecks. The high-bay magazine is fed from the roller-conveyor side by a batt circulating belt, from which offtake is also effected. The individual stacks are separated along the return track, so they are freely accessible for manual setting and removal. The orbiting rate can be adjusted either to match the optimal throughput of a spray glazing machine or to the manual setting rate for biscuit firing. Quick access to the respective optimal firing deck yields good efficiency in combination with a high setting density and rapid throughput. The advantageously sized store enables flexible firing operations, despite the larger number of different bodies and firing programs.

to layout 31

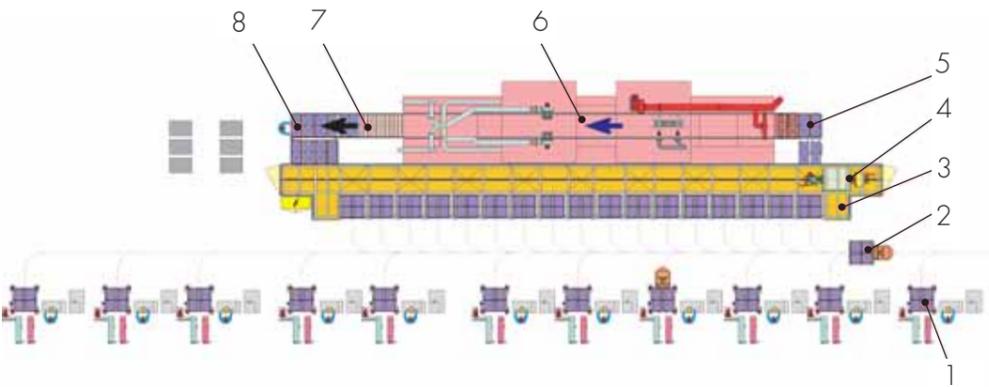
- 1 Tunnel kiln
- 2 Kiln-car loading and unloading
- 3 Storage magazine
- 4 Rack feeder
- 5 Firing-deck separation
- 6 Separate batt stacks
- 7 Take off fired ware
- 8 Feed glazed ware
- 9 Generate batt stack
- 10 Spray glazing

Captions

- 32 Batt-destacking station
- 33 Kiln-car loading and unloading station
- 34 Loading of batts with hollowware

Beispiel einer Automatisierung eines Rollenofens für Dekorbrand

Example of an automated roller kiln for enamel firing



35

zu Layout 35

- 1 Dekorplätze
- 2 FTS-Fahrzeug
- 3 Speicherregal
- 4 Regalbediengerät
- 5 Rollenofen-Einlauf
- 6 Rollenofen
- 7 Rollenofen-Auslauf
- 8 Brennplatten-Entladebereich

Bildunterschriften

- 36 Pufferlager für Ofen und Dekorationsarbeitsplätze
- 37 FTS-Fahrzeug als Verbindung zwischen Pufferlager und Dekorationsplätzen

Der Rollenofen ist kombiniert mit einem Regallager für Brennplatten, dessen Regalbediengerät das Zuführen der Brennplatten zum Ofen und das Wiedereinlagern nach dem Brand übernimmt. Im Lager können Produktlose verschiedener Brenntemperaturgruppen zum Brand zusammengestellt werden. Die Zuführung der an den Dekorplätzen direkt auf Brennplatten gesetzten Produkte in das Lager und der Rücktransport der Leerplatten erfolgt durch ein lasergesteuertes FTS-Fahrzeug, wobei die Brennplatten in

Gruppen in Transportboxen transportiert werden. An jedem Arbeitsplatz befindet sich ein Boxenentladegerät, welches das manuelle Handling der Brennplatten erleichtert und einen Handkontakt der Dekorierer mit den Brennplatten ausschließt. Die Vorteile der Anlage liegen in deren Flexibilität, d. h. mehrere Produktgruppen an Dekorware und Glühware können gleichzeitig erzeugt und nacheinander gebrannt werden. Alle Transportaufgaben werden automatisch ausgeführt, der manuelle Handlingsaufwand ist auf ein Minimum reduziert.

The roller kiln is combined with a high-bay batt magazine equipped with a rack feeder that takes the batts to the kiln and returns them to the magazine after firing. Batches of products belonging to different firing-temperature groups can be assembled for firing within the magazine. A laser-guided vehicle (LGV) feeds the products (which are placed on batts directly at the decorating stations) to the magazine and returns the empty batts in groups in transport boxes.

A box unloading unit at each workplace facilitates manual handling of the batts and saves the decorators from having to actually move them by hand. One of this system's main merits is its flexibility, i.e., several different groups of products for deco firing and biscuit firing can be generated at the same time and fired in sequence. All transport functions are executed automatically, and manual handling is reduced to a minimum.

to layout 35

- 1 Decorating stations
- 2 Laser guided vehicle
- 3 High-bay magazine
- 4 Rack feeder
- 5 Roller kiln entrance
- 6 Roller kiln
- 7 Roller kiln exit
- 8 Batt unloading area

Captions

- 36 Buffer store for kiln and decorating stations
- 37 AGV for connecting the buffer store with the decorating stations



36



37

Beispiele für Umlaufanlagen für Rollenöfen

Examples of circulation systems for roller kilns



38

39

40

41

42

43

Bildunterschriften

- 38 Ofenumlaufanlage mit über dem Ofen liegendem Vortrockner mit dazugehöriger Hub- und Senkstation
- 39 Umlaufanlage für Rollenöfen für technische Keramik
- 40 Deckenfahrzeug zur Verbindung von Produktionsanlage und Ofen
- 41 Über den Rollenofen gebauter Vortrockner mit Zwischenpuffer für Zierkeramik

Captions

- 38 Kiln-car circulation system with on-kiln predrier and associated raising and lowering station
- 39 Roller-kiln circulating system for technical ceramics.
- 40 Overhead transport car for interconnecting the production plant and kiln
- 41 Predryer with intermediate storage space installed above the roller kiln for ornamental ceramics

Keramikspezifische Fördertechnik bringt die Brennplatten vom Ofenausgang über Entladeplätze und anschließende Beladeplätze wieder zum Ofeneingang.

Ceramic-specific conveyor technology takes the batts from the kiln exit to the unloading stations and, ultimately, back to the loading stations and the kiln entrance.

Zum kompletten Automatisierungssystem rund um den Ofen gehört natürlich auch das Schleifen und das Glasieren. Auch für diese Bereiche bietet LIPPERT ein breites Programm an technologisch führenden Anlagen für höchste Produktqualität bei voller Produktionsflexibilität. LIPPERT sorgt für die bestmögliche Integration dieser Verfahrenstechnik mit allen dazugehörigen Bausteinen in das Gesamtsystem.

No kiln automating system would be complete without polishing and glazing. For these functions, too, LIPPERT has a broad array of leading-technology equipment for maximum product quality combined with fully flexible production. LIPPERT also sees to it that all this process technology and its various parts and modules are optimally incorporated into an integral system.

Bildunterschriften

- 42 Becher-Glasieranlage Typ BRG 4/6 - Tauchstation
- 43 Tangentialnassschliff auf Diamantbändern

Captions

- 42 Cup glazing machine Type BRG 4/6 - dipping station
- 43 Wet polishing station for tangential polishing with diamond belts

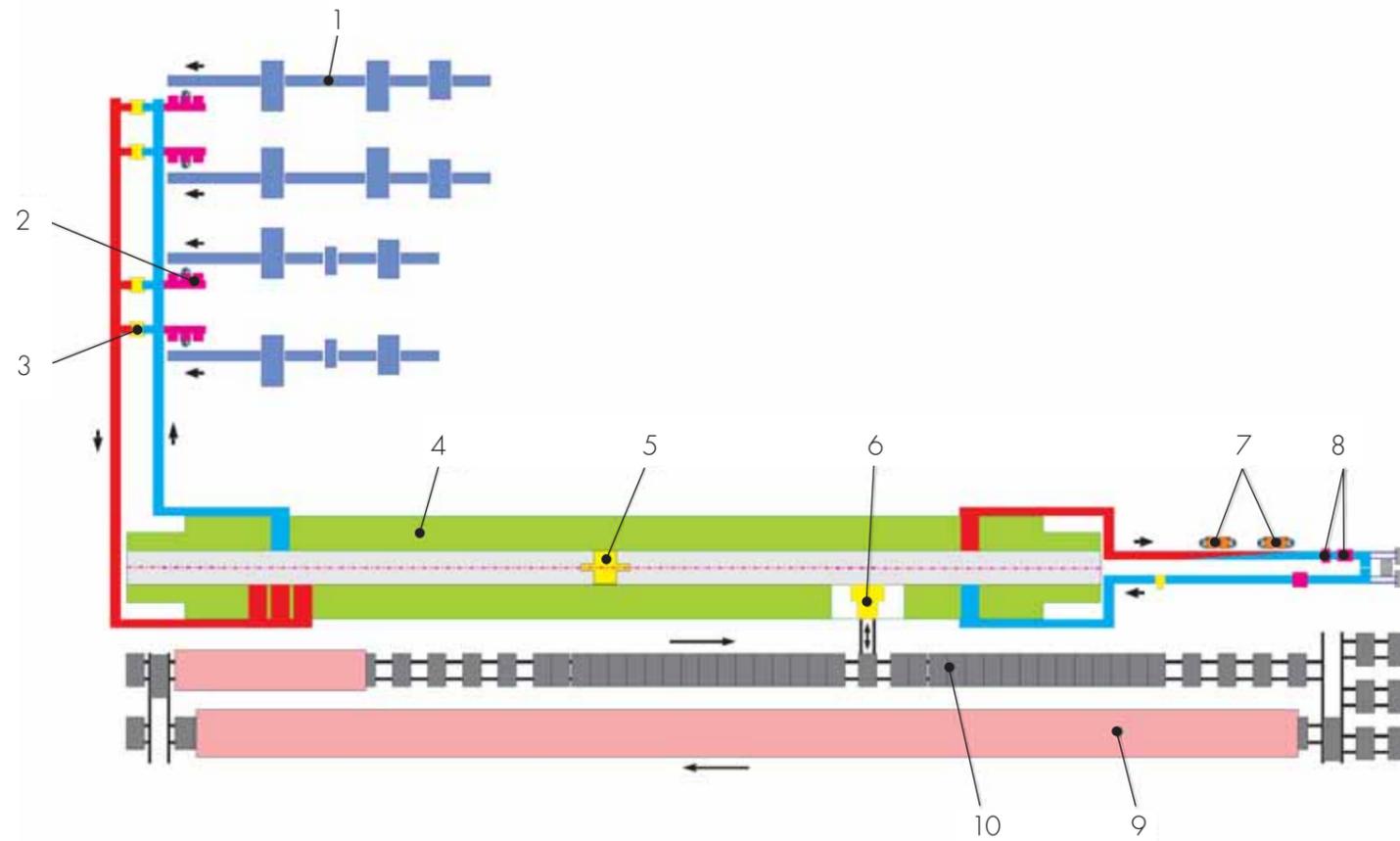
Beispiele für Schleifen und Glasieren

Examples of polishing and glazing



Beispiel einer Automatisierung eines Brenntischofens für Sanitärkeramik

Example of an automated table-conveyor tunnel kiln for ceramic plumbing fixtures



44

45

Bildunterschrift

44 Regalfahrzeug zur Speicherbedienung bzw. zum Be- und Entladen des Ofenwagens.

zu Layout 45

- 1 Glasierlinien
- 2 Brennplatten-Beladepositionen
- 3 Transportstrecken mit Hub- und Senkstationen
- 4 Speicherregal
- 5 Regalbediengerät
- 6 Ofenwagenbe- und Entladeposition
- 7 Brennplatten-Entladebereich
- 8 Brennplatten-Prüf- und Reinigungsstation
- 9 Tunnelofen
- 10 Ofenwagenumlauf

Die vereinzelt Brennpfannen werden von einer Bedienperson nach dem Glasieren beladen und anschließend als kompletter Ofenwagenpulk durch ein Regalbediengerät im Regal gespeichert oder direkt auf einen leeren Ofenwagenunterbau gesetzt. Dieses Regalbediengerät entlädt auch mit gebrannter Ware beladene Ofenwagen und transportiert dann einen kompletten Ofenwagenpulk entweder in das Regallager oder direkt zum Entlade- und Sortierbereich. Leere Brennpfannen werden nach der automatischen Reinigung mit Hilfe des Regalbediengerätes der Wiederbeladung zugeführt oder im Regallager gepuffert.

After glazing, an equipment operator loads the separated batts and then, with the aid of a rack feeder, either stores the complete kiln-car group in the stillage or places it directly on an empty car deck. This same rack feeder unloads fired ware from kiln cars and transfers complete kiln-car groups either to the unloading and sorting area. Empty batts are automatically cleaned and then transferred to either a loading station or the magazine by the rack feeder.

Caption

44 Shelf car for serving the store and/or for loading and unloading kiln cars

to layout 45

- 1 Glazing lines
- 2 Batt loading positions
- 3 Conveying sections with lifting and lowering stations
- 4 Magazine (high-bay)
- 5 Rack feeder
- 6 Kiln-car loading and unloading position
- 7 Batt unloading area
- 8 Batt inspection and cleaning station
- 9 Tunnel kiln
- 10 Kiln car circulating system

Automatisierungsbausteine
rund um den Sanitäröfen

*Automation modules all around
the sanitaryware kiln*



46

Bildunterschriften

46 Roboter-Be- und Entladung von
Brennwagen

47 Kamerasysteme zur Artikel- und
Lageerkennung

48 FTS-Fahrzeug für Transportgestelle

Roboter-Be- und Entladung von
Brennwagen:
Neu entwickeltes flexibles Greif-
system (zum Patent angemeldet) für
schonendes Handling der meisten
Sanitärartikel ohne Umstellung.
Vermeidet schweres Heben und
somit die gesundheitliche Belastung
des Personals. Senkt die (Bruch-)
Quote und spart Personalkosten.

Kamerasysteme zur Artikel- und
Lageerkennung:
Digitale Kamerasysteme in Verbin-
dung mit Handlingsrobotern erlauben
betriebssicher das Handeln von
Artikeln in gemischter Reihenfolge.
Die schnelle Erkennung des
Artikeltyps in Verbindung mit der
exakten Identifizierung der Artikellage

ermöglicht ein millimetergenaues
Greifen und positionsgenaues
Absetzen der Artikel für die weitere
automatisierte Produktion wie zum
Beispiel Roboter-Spritzen, Be- und
Entladen von Paletten usw.

Transportgestellbeladung für glasierte
Sanitärware:
Um den automatischen Ablauf nach
der Glasierlinie fortzusetzen, können
glasierte Sanitärartikel sortenrein mit
Hilfe einer Mehrachsen-Portalüber-
gabevorrichtung in Transportgestelle
gesetzt werden. Für den Austausch
der voll beladenen Transportgestelle
gegen leere Transportgestelle sorgen
lasergesteuerte FTS-Fahrzeuge, welche
auch die beladenen Transportgestelle
zur Ofenbeladung bringen.



47

Robotized loading and unloading
of kiln cars:
Newly engineered flexible gripping
system (patent pending) for gentle
handling of most sanitaryware articles
without need of readjustment.
Avoids heavy lifting and, hence,
protects the health of the personnel.
Reduces scrap & wasters ratios and
personnel costs.

Camera-base article-recognition and
position-sensing system:
Digital camera systems in combination
with handling robots enable safe and
reliable handling of mixed-series
articles. Fast recognition of the type
of article, together with precise identifi-

cation of its position, permits millimetric
grasping and pinpoint placement of
the articles for further automated
production, e.g., robotized spraying,
loading and unloading of pallets, etc.

Loading of glazed sanitaryware
transfer cars:
An extension of the automatic post-
glazing sequence for glazed
sanitaryware can be provided in the
form of a multiaxial portal turn +
transfer unit for placing single-
description articles on transfer cars.
Laser-guided vehicles replace the
loaded transfer cars with empty
transfer cars and take the loaded
transfer cars to the kiln loading station.



48

Captions

46 Robotized loading and unloading
of kiln cars

47 Camera-base article-recognition
and position-sensing system

48 AGV for handling devices

Technische Änderungen vorbehalten.
Subject to technical alteration without notice.



Julius Lippert GmbH & Co. KG, Boettgerstrasse 46, Postfach 1120, D-92686 Pressath
Phone +49 9644 670, Fax +49 9644 8119, e-mail: lippert@lippert.de, www.lippert.de