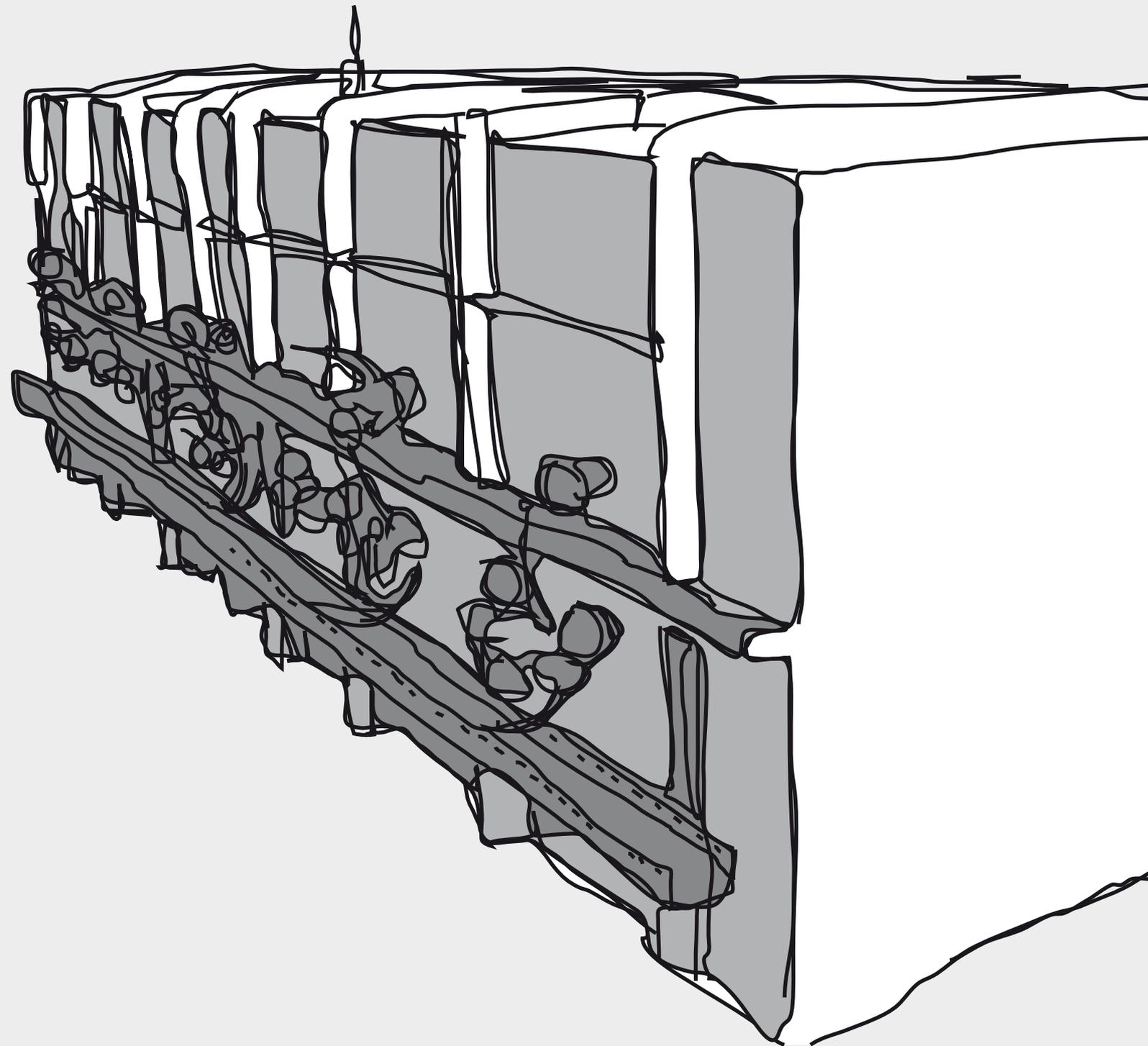


FK INDUSTRIEOFENBAU + SCHUTZGASTECHNIK GMBH

FK-DURCHLAUF-GLÜHANLAGE FÜR ROHRHEIZKÖRPER

*CONTINUOUS ANNEALING FURNACE
FOR TUBULAR HEATING ELEMENTS*



NEUE DURCHLAUF-GLÜHANLAGE FÜR ROHRHEIZKÖRPER

BRIGHT ANNEALING FURNACE

Das Glühgut (z. B. Rohrheizkörper) wird ohne Bänder, Ketten, Schlitten oder andere Transportvorrichtungen durch den Ofen gefördert. Die Rohrheizkörper werden durch einen Treibrollensatz, der sich vor dem Ofen befindet, durch den Ofen geschoben. Dabei schiebt jeder Rohrheizkörper den vorher aufgegebenen Rohrheizkörper vor sich her. Der Glüh- und Kühlkanal besteht aus einer Vielzahl von Röhren, deren Anzahl individuell gefertigt werden kann. Der Innendurchmesser der Glüh- und Kühlrohre ist so bemessen, dass nur jeweils ein Rohrheizkörper eingeschoben werden kann.

Die herkömmlichen Transportvorrichtungen können entfallen, d. h. keine Totlasten mehr bei der Glühbehandlung. Dadurch können Energieeinsparungen von etwa 50 % bei gleicher Durchsatzleistung erzielt werden.

Transporteinrichtungen aus hochhitzebeständigem Stahl unterliegen einem natürlichen schnellen Verschleiß. Der Austausch dieser Teile ist extrem kostspielig – bei dem FK-Verfahren entfällt dieser Austausch der Teile.

Die Austrittsöffnungen der Kühlrohre werden mittels elastischer Ringe zu den Rohrheizkörpern hin abgedichtet. Kühl- und Glührohre sind gasdicht miteinander verbunden und werden ständig unter Schutzgasatmosphäre gehalten. Ein einwandfreies Blankglühen der Rohrheizkörper wird so garantiert.

Die bisher üblichen Durchlauföfen haben Kanäle, Tunnel oder Glühmuffeln mit großem Querschnitt, weil die Transportvorrichtungen mit integriert werden müssen. Die Durchschubrohre bei dem FK-Verfahren haben ein sehr kleines Volumen, da nur die Rohrheizkörper hindurchgefördert werden müssen. Ein gasdichter Abschluss an der Austrittsseite ist bei den herkömmlichen Durchlauföfen wegen der Transportvorrichtung nicht möglich. Da es nicht möglich ist, die Rohre gegen die Atmosphäre abzudichten, ist der Schutzgasverbrauch bei den herkömmlichen Verfahren bis zu 10-mal höher als bei dem FK-Prinzip.

Eine Kühlung der Rohrheizkörper in den Kühlrohren mit Wasser ist nicht mehr

erforderlich. Die Kühlrohre geben die Wärme an die Atmosphäre ab. Durch die Vielzahl der Kühlrohre ergibt sich außerdem eine große Wärmeableitfläche. Das Kühlen der Kühlzonen mit Wasser, wie bei den herkömmlichen Durchlauföfen üblich, entfällt somit komplett.

Standardöfen werden je nach geforderter Leistung mit 2 bis 30 Glühkanälen ausgeführt. Hieraus resultieren Durchsatzkapazitäten von 5 bis 300 kg/h.

Da bei dem FK-Verfahren die Transportvorrichtung im herkömmlichen Sinne nicht mehr vorhanden ist, braucht sie auch nicht mehr abgekühlt zu werden.

Bei den herkömmlichen Glühanlagen wird ein Dreischichtbetrieb bevorzugt, weil ein gasdichter Abschluss der Durchlaufkanäle wegen der vorhandenen Transportvorrichtungen nicht möglich ist. Dringt beim Abstellen der Glühanlage Luft in den Glühkanal, muss beim erneuten Start der Anlage erst aufwendig mit Schutzgas gespült werden. Neben dem Produktionsausfall werden bei diesem Spülvorgang auch hohe Schutzgasmengen verbraucht – erhebliche Kosten sind das Resultat.

Die Durchschubrohre an der FK-Glühanlage lassen sich an der Ein- und Austrittsseite mit elastischen Stopfen leicht abdichten. Die Rohre können bei Schichtbetrieb unter Schutz-



gasfüllung gehalten werden – ohne zusätzlichen Schutzgasverbrauch. Beim Produktionsstart ist ein zusätzliches Spülen nicht mehr erforderlich.

Die neue FK-Durchlauf-Glühanlage benötigt durch die kompakte Konstruktion etwa 30 % weniger Aufstellfläche. Durch die Einsparungen an Energie, Schutzgas, Kühlwasser und kostenintensiven Verschleißteilen ist die Amortisationszeit der neuen FK-Durchlauf-Glühanlage sehr kurz. Bereits nach 3 Monaten kann das Pay-back erzielt sein.

The tubular heating elements will be transported through the furnace without chains, conveyor belts, sledges or other common transport sources. The transporting sources are driven through the furnace by a new developed driving roller-system, which is located in front of the furnace. The annealing- and cooling channels consists of parallel tubes. The diameter of these tubes is designed in order to just transport one tubular heating element through one tube at the same time.

The elimination of former common conventional transport devices results in a price reduction of 50% compared with former designs of annealing furnaces at the same capacity. Another advantage which also results in remar-

kable cost savings is the reduction of the use of protective gas. Just 10% of the former protective gas consumption will be needed with this new design.

The outlet of the cooling tubes are sealed by elastic rings to the tubular elements. Annealing and cooling channels are connected gas-tight and are always kept under protective gas atmosphere in order to reach a bright annealing of the tubular heating elements.

The normal continuous annealing furnaces are designed with channels, tunnels or annealing muffles with big diameters in order to scope with the heavy old designed transport devices. Due to our new design – the tubes of our annealing furnaces have tubes with small diameter – only the tubular elements are conveyed through it. A gas-tight sealing at the outlet was under the old design conditions impossible.

In order to cool down the heating elements, which are transported through the tubes, water as cooling source is not necessary anymore. The cooling tubes, which are outside the furnace, distribute the heat to the atmosphere. Due to the multitude of cooling tubes a large surface area is available to reduce the heat. Transport devices are also not longer inside the furnace and thus cooling of these ex-

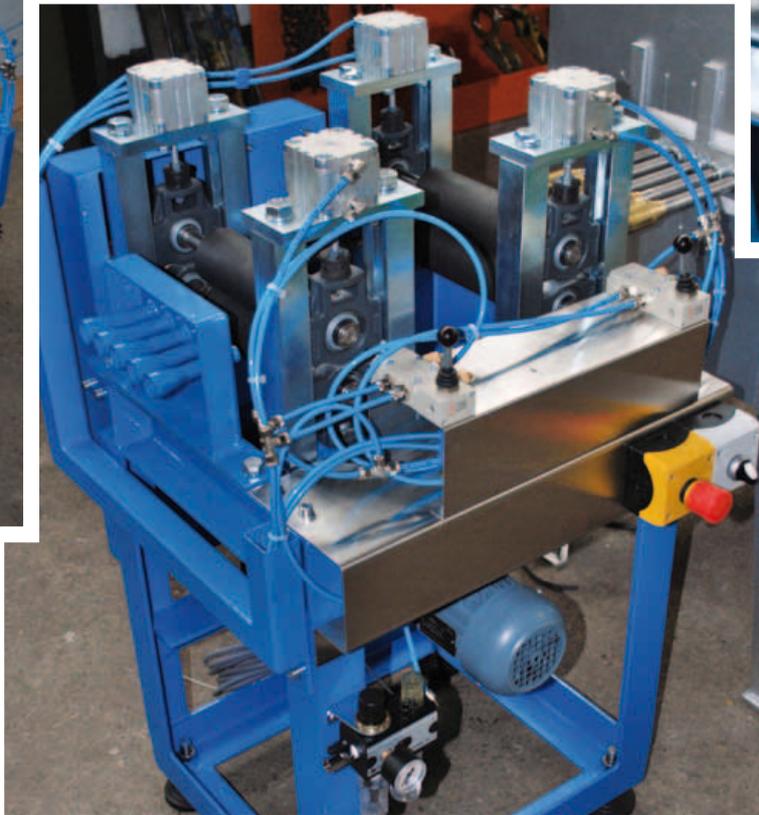
pensive devices is also not longer required.

The tubes of the new FK annealing furnaces can be closed tightly with special plugs at the inlet and outlet of the tubes. Even if the furnace operation has a break due to shift situations, consumption of protective gas is almost zero. When the furnace will be re-started after such a break, tubular elements with bright shiny surface will immediately produced without interruption. Additional purging with protective gas is not needed.

All annealing plants, equipped with this new FK technology are producing continuously (3 shifts a day) heating elements. Down times due to additional purging of the elements with protective gas and waste tubular elements are not existing anymore.

Another remarkable advantage is the installation space needed for these new designed furnaces. 30% of installation space can be saved and thus cost saving can be realized.

The saving of energy, protective gas, cooling water, mechanical wear and tear parts etc. guarantees a payback of investment within shortly not taking in consideration the repair and maintenance time required to keep the old designed furnaces in operation.

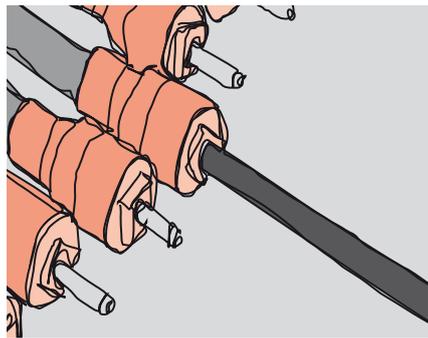




**AUF EINEN BLICK –
DIE VORTEILE DES
FK-DURCHLAUF-GLÜHOFENS**

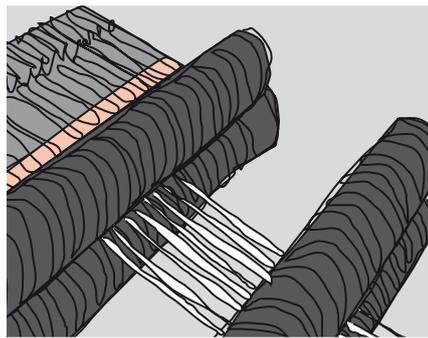
**Keine konventionelle Wärmedämmung
des Ofens, dadurch:**

- + bis zu 50 % geringeres Ofengewicht
- + nur 70 % der herkömmlichen Aufstellfläche bei gleicher Produktionskapazität
- + Position der Heizwendel an der Oberfläche der Keramikfasermodule
- + hohe Energieeffizienz durch halbzyindrische Ofenhälften



**Keine Tunnel oder Kanäle mit großem
Querschnitt, dadurch:**

- + Glührohre haben kleines Volumen, dadurch optimaler Energiehaushalt
- + Glührohre können eintritts- und austrittsseitig verschlossen werden, dadurch minimaler Schutzgasverbrauch
- + nachgeschaltete Wasserkühlung zur Kühlung des Glühgutes: Wärmeabgabe an Umgebung, dadurch optimale Energienutzung im Ofen



**Keine konventionelle Vorschub-Transport-
einrichtung, dadurch:**

- + keine Totlast bei Glühbehandlung
- + keine hohen Wartungskosten der Vorschubmechanik
- + stufenlos einstellbarer Vorschub des Glühgutes
- + keine zusätzliche Kühlung der Vorschub-Transportvorrichtung

**Keine Leistungsschutz gestützte
Steuerung, dadurch:**

- + hochmoderne Thyristor-Leistungssteller-Regelung
- + Glüh-temperaturgenauigkeit +/- 1°C
- + Ansteuerung durch digitale Temperatur-Präzisionsregler
- + kompakte berührunglose Elektronik
- + remotefähige Technik

**AT A GLANCE – THE ADVANTAGES OF
THE FK BRIGHT ANNEALING FURNACE**

**No conventional heat insulation of the
furnace due to that...**

- + up to 50% lower furnace weight
- + only 70% of the conventional installation space at same production capacity
- + location of the heating elements at surface of ceramic-fiber modules
- + very high efficiency due to half cylindrical inner furnace surfaces

**No tunnel or channels with large cross
sections due to that...**

- + heating tubes have a very small volume and due to that an optimum of energy consumption
- + heating tubes can be closed at inlet and outlet, due to that low consumption of protection gas
- + water cooling system can be offered as option for the tubular heating elements: heat dissipation to atmosphere due to that optimum energy efficiency inside the furnace.

No conventional transportation devices...

- + no dead loads during annealing process
- + no maintenance cost of transport devices
- + continuous feed of the annealing goods
- + no additional cooling of the feeding device

No contactor based control units ...

- + high sophisticated thyristor steller control
- + annealing temperature accuracy +/- 1°C
- + activation by digital temperature controls
- + compact touch less electronics
- + remote possibilities of the controls

FK Industrieofenbau + Schutzgastechnik GmbH

Bergstr. 7
D-58093 Hagen, Germany

Tel.: +49 (0) 23 31 / 5 70 27

Fax: +49 (0) 23 31 / 58 86 92

E-Mail: fk@industriefen-schutzgas.de

www.industriefen-schutzgas.de