

**pennekamp** 



---

**Hohl- und Wirtschaftsglas Kühlofen**



**Tradition, Innovation, Zukunft. Entdecken Sie die Stärken unserer Produkte.**



## Historie

Die Firma Pennekamp wurde 1945 gegründet und spezialisierte sich schon früh auf die Entspannung (Wärmebehandlung) und Handhabung von Glas.

Die noch junge Firma entwickelte spezielle Anlagen zum Entspannen von Flachglass, verschiedensten geformten Gläsern und für die Glasdecoration (Einbrand).

Über die Jahre hinweg stieg der Bedarf innerhalb der Glasindustrie an neuen, leistungsfähigeren Anlagen in Bezug auf Produktionsgeschwindigkeiten und Ausbeute.

Eine ständige Anpassung und nachhaltige Entwicklung war notwendig, um zu jeder Zeit den Bedürfnissen des Marktes Rechnung zu tragen.

## Heute

Es hat seither niemals einen Stillstand gegeben. Heute sind die Anforderungsprofile anderweitig gelagert. In Bezug auf die Öfen, sind Entwicklungen im Bereich Produktivität, Effizienz, Performance und Energieeinsparung gefragt. Für die Automatisierung und Handhabung des Glases, sind Präzision, Zuverlässigkeit und generelle Performance der Schlüssel zum Erfolg.

Pennekamp erstellte einen komplett neuen Standort in Ennepetal, der speziell auf die Bedürfnisse der Fertigung von Öfen, Automatisierung und Maschinen der Glasindustrie zugeschnitten ist. Mit dem Einzug in 2003 war es möglich, sich durch den Einsatz modernster Fertigungstechnologien hinsichtlich der Kostenstruktur zu verbessern. Aus diesem Grund kann Pennekamp, als Hersteller dieser Anlagen noch stolz das Prädikat "Made in Germany" verwenden.



## Vorschau

Ein deutsches Sprichwort sagt: „Es ist einfacher, der führende Hersteller zu werden, als diese Position über lange Zeit zu behaupten“.

Dass diese Formulierung richtig ist, hat sich schon in vielen Fällen bewiesen. Die Firma hat über Jahrzehnte hinweg bewiesen, dass es möglich ist, der führende Hersteller zu bleiben. Dies gelang durch den konsequenten Ausbau von Knowhow, Innovation, Aufrecht-

erhaltung der Qualitätsstandards und der Fokussierung auf die Bedürfnisse der Kunden. Jeder Abschluss einer neuen Entwicklung ist gleichzeitig der Beginn der Nächsten. Es ist unumgänglich ständig neue Technologien und Innovationen in enger Zusammenarbeit mit dem Kunden zu entwickeln.

Diese stehen in direktem Zusammenhang mit der Qualität und Leistungssteigerung unserer Anlagen.

## „Lehrs and More“

Pennekamp liefert als Komplettanbieter neben den thermischen Anlagen (Öfen) auch Maschinen aus weiteren Produktbereichen innerhalb der Glasindustrie:

### Glasentspannung:

- Hohlglas & Wirtschaftsglas
- Ornamentglas & Solarglas
- Float & Display Glas

### Glasdecoration:

- Hohlglas & Wirtschaftsglas

### Glasbiegen & Härtung:

- Automobilglas - Spezialglas

### Automatisierung:

- Hohlglas & Wirtschaftsglas
- Übergaben
- Querbänder
- Einschieber

### Glasbeschichtung:

- Hohlglas
- Kaltendvergütungen (Ober- & Unterband)
- Dosieranlagen

# Kühlofen



## Hohl- und Wirtschaftsglas Kühlofen

Der Hohl- und Wirtschaftsglaskühlofen ist eines der wichtigen Elemente innerhalb der Produktionslinie und dient zur Minimierung der Spannungen. Die energetische Performance ist ausschlaggebend für die wirtschaftliche Herstellung des Endproduktes und damit den Erfolg des Unternehmens.

Heutzutage steht der Energieverbrauch immer mehr im Vordergrund. Pennekamp hat sich dem angenommen und ein internes Wärmerückgewinnungssystem entwickelt, das „Drift System“. Es balanciert den Lufthaushalt zwischen dem Entspannungsbereich und dem Kühlbereich aus. Ein zentralisiertes System, bestehend aus der automatisierten Luftzuführung und abführung überwacht und steuert den Bedarf, zur Minimierung des Energieverbrauches. Dies wird über eine zusätzliche Kommunikation der Anlagenkomponenten realisiert.

Die Hohl- und Wirtschaftsglaskühlöfen sind in einzelne Module (Zonen) gegliedert, mit je einer Länge von 2,25m, um eine Standard LKW- oder Container- Verladung zu ermöglichen. Der Ofen gliedert sich in folgende Hauptkomponenten:

### Außenkasten (Tunnelzonen)

Der Außenkasten ist aus Normalstahl gefertigt und stellt die Stabilität zur Aufnahme der weitergehen den inneren Komponenten und des Zubehörs her. Auch die Seitenwände werden aus Normalstahl hergestellt und beschichtet mit einer Grundierung und Farbe nach Wunsch des Kunden. Oder sie sind aus marmoriertem Edelstahl, um die Sauberkeit und Effizienz der Fertigung darzustellen. Der Deckenbereich wird mechanisch vorgespannt, um die Biegung, durch Gewichts- und thermische Lasten zu kompensieren.

### Innenhauben

Die Innenhauben der Heizzonen sind grundsätzlich aus hitzebeständigem Edelstahl gefertigt, wobei die Materialdicken je nach Einsatzort- und typ variieren. Zusätzliche Deckenanker übertragen Gewichtskräfte aus dem Heißbereich zur kalten Außenstruktur hin und erhöhen dadurch die Lebensdauer.

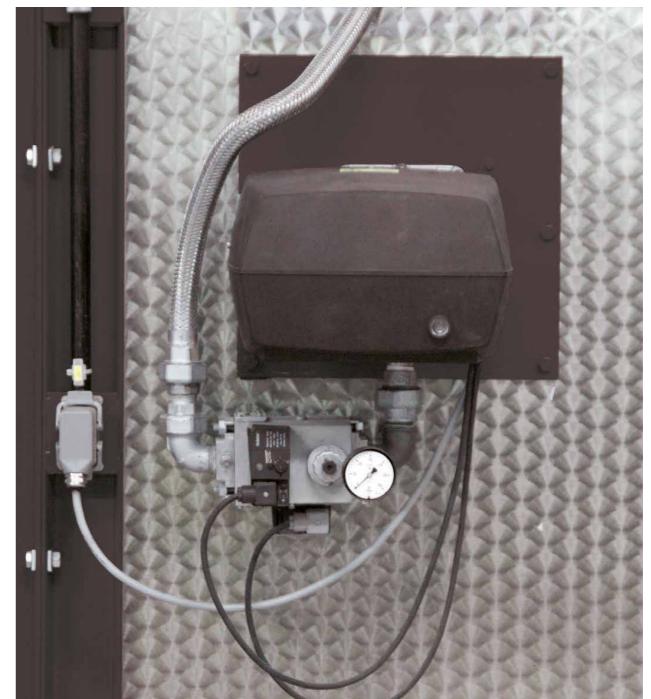
### Gleitroste Ofenband

Die Gleitroste sind individuelle Elemente und nicht mit der Zonenstruktur verschweißt, um eine freie, thermische Ausdehnung in Längs- und Querachse zu ermöglichen. Der Rahmen, bestehend aus fünf Querträgern, ist ausgelegt, um die thermischen- und Gewichtslasten, bestehend aus Band & Glas aufzunehmen. Diese Träger sind zusätzlich thermisch vorgespannt, gemäß den auftretenden Lasten innerhalb der entsprechenden Zonen. Die eigentlichen Gleitauflagen sind jene, die den Kontakt zum Band haben und daher auch stärker ausgelegt sind. Das Material ist grundsätzlich 8mm stark und für eine Lebensdauer von bis zu zwei Wannenreisen ausgelegt.



### Thermische Isolation

Die Wärmedämmung ist ein Teil der Anlage, welcher eine sehr lange Lebensdauer aufweisen muss. Unter Berücksichtigung der Temperaturen, wird eine Mineralwolle oder eine Kombination aus keramischer Faser/Mineralwolle mit einer Dicke von 300mm eingesetzt. Diese minimiert die Wärmeverluste und erlaubt eine Oberflächentemperatur der Seitenwand von ca. 20 bis 25°C über Umgebungstemperatur.



### Beheizungssystem

Die Gasbrennersysteme sind auf Energieeffizienz ausgelegt. Je nach Bedarf, werden Ein/Aus oder Proportionalbrenner eingesetzt. Alle Brenner haben die zusätzliche Funktion des Heizens/Kühlens, um präzise in beide Richtungen, d.h. + und – zu regeln (höhere Temperaturgenauigkeit). Alle internen Komponenten wie z.B. Brenner Rohre, etc. sind aus hochhitzebeständigem Edelstahl gefertigt.

Die Elektroheizungen werden in verschiedensten Leistungen angeboten, entsprechend dem Bedarf. Die Elemente sind aus Edelstahl gefertigt und werden von der Decke her montiert. Die Regelung erfolgt über Thyristoren, welche wiederum von speziellen Einzelreglern, oder der SPS angesteuert werden.





#### Zubehör

Als Zubehör sind beispielsweise automatisierte Zu- und Abluftklappen zu nennen. Dieses Design beruht auf der Rückgewinnung der vorhandenen Wärme und der dadurch resultierenden Minimierung des Energieverbrauchs.

#### Offener Auslauftisch & Bandantrieb

Dieser Bereich ist aus Normalstahl gefertigt, wobei die Gleitauflagen des Bandes je nach Bedarf aus Edelstahl sein können. Der Auslauftisch kann auch zusätzliche Ausrüstungen beinhalten, wie z.B. Kaltendvergütingen, Kühllüfterbrücken, Bandbürsten, Unterbandvergütingen, usw. Diese Ausrüstungen sind auch möglicher Bestandteil des Pennekamp Lieferumfangs. Ein wesentlicher Bestandteil ist die



Spannstation, die mit ihren Gewichtswalzen, eine gleichmäßige Kraft auf das Band ausübt und somit zur Kompensation der Wärmedehnung des Bandes dient. Der Antrieb ist mit der Motor-/Getriebeeinheit und einer Kettenuntersetzung ausgerüstet, welche das Ofenband über die gummierte Walze antreibt. Die einfache Justierung des Bandlaufes erfolgt direkt mittels des Bandantriebes.

## Ausstattung

- Bandbreite bis zu 5,7m
- Gas oder elektrische Beheizung
- Elektrische Beheizung über Thyristoren geregelt
- Gasbrenner mit Heiz-/Kühlfunktion und allen notwendigen Sicherheitseinrichtungen
- Beheizte Zonen alle in Edelstahl, inkl. Innenhaube, Gleitrost, Brennerrohren/Heizelementen und Lüfterrädern
- Optional, Kühlzonen in Edelstahl, inkl. Innenhaube, Gleitrost, und Lüfterräder
- Spezielles Design der Lüfterräder (doppelt) in den Kühlzonen zur Mischung der inneren Luft mit Außenluft
- Eingangstür in Edelstahl
- Optionale Stirnhaube zur Verbrauchminimierung
- Voll isolierter Ofen (alle Tunnelzonen) mit ca. 300mm Mineralwolle
- Luftumwälzer mit direkter, verlängerter Welle (wartungsfrei)
- Zentralisierte und automatisierte Klappen für das Abluftsystem
- Automatisierte Zuluftklappe zur Regelung der Temperaturkurve (Beibehaltung der Einstellwerte)
- Überwachung der Glasaustrittstemperaturen für optimale Kaltendvergütingsergebnisse
- Optionaler Sprühschlitz für die Unterbandvergüting
- Optionale Anpassung für den Einbau einer Unterbandvergüting (Umlenkung Bandrücklauf)
- Automatisiertes Bandspannungssystem über Gewichtswalzen
- Einfache Bandlaufkontrolle mittels des Antriebes
- Zentrale Motor-/Getriebeeinheit mit einer Kettenuntersetzung
- Automatische Prozesskontrolle zur Überwachung und Regelung der Temperaturen, mittels Einzelreglern oder optionaler SPS und Backup
- Abhängig von der Ofenbandbreite rechts/links Regelung der ersten Zone(n)
- Bei Verwendung der SPS, optionaler Kommunikationsprozessor (Ethernet oder ähnlich) zur Verbindung mit dem Prozessleitsystem
- Elektronische Regelung der inneren Luftbewegungen (DriftSystem) zur Minimierung des Energieverbrauchs
- Optimale Temperaturverteilung über die Ofenbreite
- Optionale Kühllüfterbrücke(n) auf dem Auslauftisch
- Kommunikationsverbindung zur Beschickung
- Bandrückführung innerhalb des Ofens mit Reinigungsfunktion
- Optionales Edelstahlband für Sauberkeit & Lebensdauer
- Optionale Bandbürste oder Bandpolierung

#### Luftumwälzung

Die Luftumwälzung besitzt „Direktmotoren“, das heißt mit verlängerter Motorwelle. Daran angeflanscht sind die Edelstahl-Lüfterräder. Die Aggregate sind mehr oder weniger wartungsfrei und benötigen einen Abschmierzyklus pro Jahr. Spezielle Doppellüfterräder werden in den Kühlzonen verwendet, um über das Zuluftsystem, Außenluft mit der inneren Luft zu mischen.



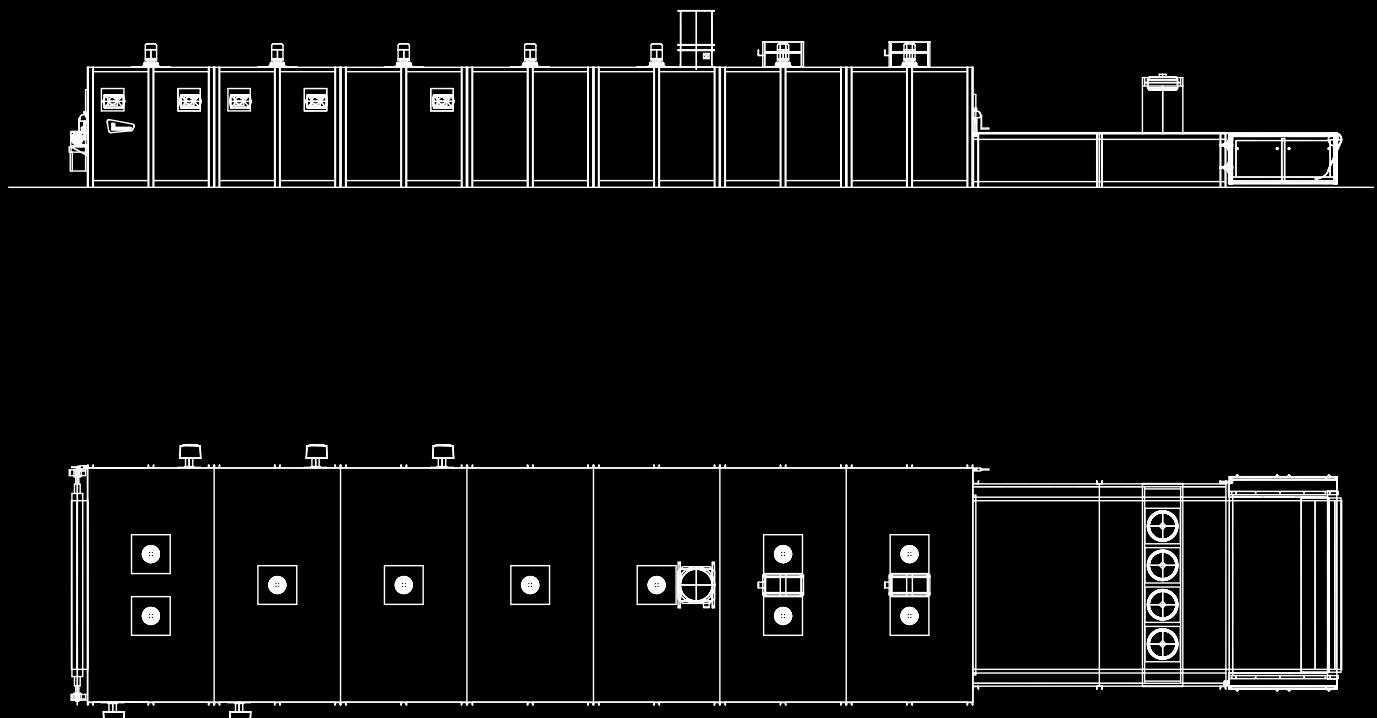
#### Klassische Regler- oder SPS Steuerung

Die Steuerungen bestehend aus Leistungs- und Regelteil sind Bestandteil des Pennekamp Konzeptes. Je nach Kundenanforderung werden die Steuerungen mit Einzelreglern und/ oder SPS Steuerungen versehen, alles zur vereinfachten und übersichtlichen Bedienung der Ofenanlagen.

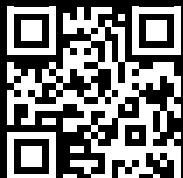


## Optionen

- Übergaben
- Querbänder
- Einschieber
- Kaltend-Vergütung
- Unterband Kaltend-Vergütung
- Dosieranlage
- Ofen-Bandbürsten
- Lüfter-Brücken
- Integrierte Formen-Vorwärm-Öfen



**pennekamp** 



Ernst Pennekamp GmbH & Co. OHG

Königsfelderstraße 38-42  
D-58256 Ennepetal

T +49 (0) 23 33 605 - 0  
info@pennekamp.de  
[www.pennekamp.de](http://www.pennekamp.de)