

look into the future



 **thermofin**<sup>®</sup>  
heat exchangers - GERMANY



**Obst- und Gemüsekühler**  
**agricultural storage cooler**



**TxNA**



**TENA**  
Verdampfer (HFKW)  
Evaporator (HFC)

**TGNA**  
Luftkühler (Glykol)  
Air cooler (glycol)

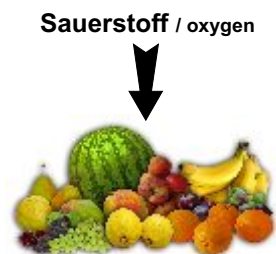
Der **thermofin**® Obst- und Gemüsekühler wurde speziell für die hohen Ansprüche der Kühlung und Lagerung von Obst- und Gemüseprodukten entwickelt. Durch die auf die besonderen Bedürfnisse angepasste Auslegung und das optimierte Design stellen die **thermofin**® Luftkühler eine höchst effiziente Art der Obst- und Gemüsekühlung dar.

The **thermofin**® fruit and vegetable cooler was specifically developed for the high demands of cooling and storing fruit and vegetable products. Due to the layout which was adapted to the special demands and the optimized design the **thermofin**® air coolers are a highly efficient way of cooling fruit and vegetables.

## Obst und Gemüse

Obst und Gemüse sind in die Kategorie der atmenden Waren (Lebensmittel) einzuordnen. Diese Waren nehmen nach der Ernte und während der Lagerung Sauerstoff auf und geben Atmungswärme, Kohlendioxid, Wasser und Ethylen ab. Der wichtigste hinsichtlich der Lagerung von Obst und Gemüse zu beachtende Sachverhalt ist die Transpiration. Der „Wasserhaushalt“ der Lagerprodukte befindet sich im kontinuierlichen Austausch mit der Umgebung. Da die relative Luftfeuchte in den Produkten höher liegt als in der Umgebungsluft, kommt es während der Lagerung zu einer stetigen Entfeuchtung der Produkte. Die Herausforderung besteht deshalb darin, Luftkühler zu entwickeln, welche dem Anspruch geringster Entfeuchtung gerecht werden. Je langsamer dieser Effekt fortschreitet, desto länger bleibt die hohe Qualität der Ware erhalten.

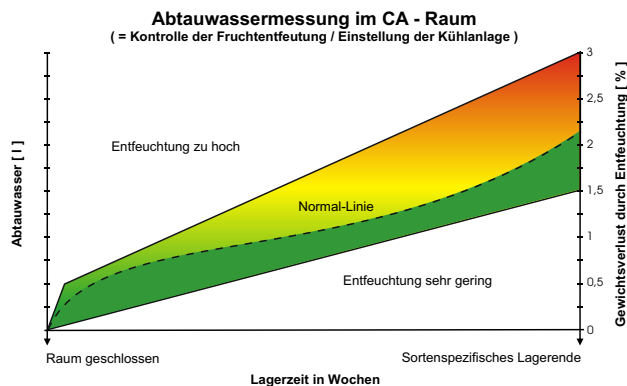
Grundvoraussetzung für eine optimale Kühlung der gelagerten Produkte ist die Abstimmung der Wärmeübertragerfläche und des Luftvolumenstromes hinsichtlich der Lufttemperaturen und der Kälteleistung.



Sauerstoff / oxygen  
↓  
Atmungswärme / respiration heat  
Kohlendioxid / carbon dioxide  
Wasser / water  
 $C_2H_4$ (Ethylen)  
Transpiration / transpiration

## Fruit and vegetables

Fruit and vegetables belong to the category of breathing products (food). These products absorb oxygen after the harvest and during storage and emit respiration heat, carbon dioxide, water and ethylene. The most important factor to be noticed when it comes to storing fruit and vegetables is transpiration. The “water balance” of the stored products is in continuous exchange with the environment. Since the relative humidity in the products is higher than in the ambient air, a continuous dehumidification of the products takes place. Therefore, the challenge is to develop air coolers which meet the need of the lowest degree of dehumidification. The slower the progression of this effect, the longer the high quality of the products will be kept.



Basic prerequisite for an optimal cooling of the stored products is the adjustment of the heat exchanger surface and the air volume flow regarding the air temperatures and the cooling capacity.

## Lagerung und Kühlung

### Lagerraum

Die im Lagerraum eingesetzten Luftkühler müssen neben der Atmungswärme der Lagerprodukte auch zusätzlich eingetragene Wärme wie bspw. Feld- und Verpackungswärme, Beleuchtungswärme, Einstrahlungswärme (Sonne), Personen- und Gabelstaplerwärme sowie Wärme durch Türöffnungen und Ventilationswärme aus dem Kühlraum abführen.

Die Lagerraumgröße und Lagerraumausführung ist von einer Reihe von Bedingungen abhängig. Die Größe des Raumes richtet sich hauptsächlich nach der zu realisierenden Füllmengenkapazität und dem zu verwendenden Luftzirkulationssystem. Das Längen- und Breitenverhältnis sollte 3:2 betragen und die Zellenhöhe sollte mind. 15 Prozent höher als die maximale Stapelhöhe ausgeführt werden. Für eine optimale Luftführung und Luftverteilung ist ein Luftleitsystem an den Luftkühlern und im Lagerraum zu empfehlen.

## Storage and cooling

### Storeroom

In addition to the respiration heat of the stored products, the air coolers applied in the storeroom must also discharge the heat from the refrigeration room which was brought in additionally, like field and packaging heat, illumination heat, radiation heat (sun), heat from persons and forklifts as well as heat due to door openings and ventilation heat.

The size and the layout of the storeroom depend on a number of conditions. The size of the room mainly depends on the capacity of the filling quantity to be realized and the air circulation system to be used. The length and width ratio should be 3:2 and the cell height should be at least 15 percent higher than the maximum stacking height. For an optimum air flow and air distribution an air guide system is recommended at the air coolers and in the storeroom.

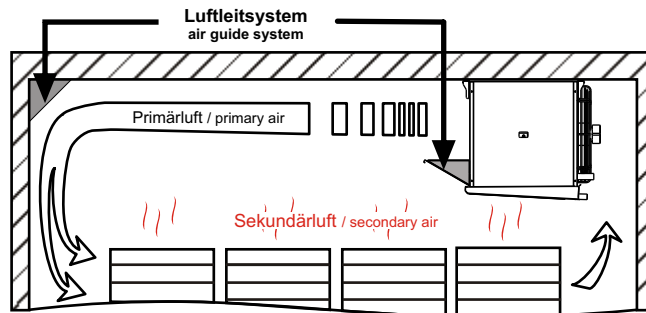


## Kühlung

Die höchste Priorität liegt in der Luftführung und Luftverteilung im Lagerraum. Ziel ist, dass sich die Luft möglichst gleichmäßig verteilt und sich keine Wärmenester in den Lagerkisten bilden. Weiterhin ist für eine optimale Luftverteilung zu beachten, wie Lagerkisten gestapelt und im Raum angeordnet werden.

Der Abstand zwischen dem Luftkühler und der höchsten Stelle der Lagerkisten sollte maximal 250 mm betragen. Ansonsten müssen bauseitige Abschottungen verwendet werden. Die Luftleiteinrichtung am Luftkühler ist maßgeblich an der Ausbildung des „Coanda-Effektes“ beteiligt und bewirkt dadurch eine bessere Luftverteilung im Lagerraum.

Zu beachten ist, dass sich keine störenden Elemente wie bspw. Querträger oder Panelabsätze im Luftstrom befinden, da an diesen Stellen der „Coanda-Effekt“ unterbrochen wird. Dies hätte zur Folge, dass die Luft nicht gleichmäßig verteilt und das Lagerprodukt nicht optimal gekühlt werden könnte.



## Cooling

The highest priority is the air flow and the air distribution in the storeroom. The aim is that the air is distributed as evenly as possible and that no heat pockets are created in the storage boxes. For an optimum air distribution it is also necessary to pay attention on how the storage boxes are stacked and arranged in the room.

The distance between the air cooler and the highest point of the storage boxes should be less than 250 mm. Otherwise partitions must be provided on site. The air guide device at the air cooler is instrumental in the formation of the „Coanda effect“ and therefore causes a better air distribution in the storeroom. It must be paid attention to the fact that there are no

disturbing elements, like cross beams or panel sections in the airstream, because at these points the „Coanda effect“ is interrupted. This would have the consequence that the air could not be distributed evenly and the stored product could not be cooled in an optimum way.

## Ausführung

In der Kältetechnik finden saugende sowie drückende Ventilatoren Anwendung. Bei konstanter Fläche und konstantem Luftvolumenstrom zeigt ein Vergleich zwischen einem saugenden und drückenden Luftkühler, dass die drückende Ausführung vorteilhaft ist. Bei einer Lufteintrittstemperatur von bspw. 2,5 °C und einer Luftaustrittstemperatur von demzufolge 0,5 °C wird bei der drückenden Ausführung deutlich, dass eine um ca. 1,5 Prozent höhere relative Luftfeuchte austritt. Ein Grund hierfür ist die Motorwärme des Ventilators, die nach der Abkühlung der Luft wieder eingebracht wird und somit auch die Lufttemperatur im Wärmeübertragerblock (vor dem Ventilator) auf ein tieferes Niveau als bei der drückenden Ausführung abgesenkt werden muss.

Die **thermofin**® Obst- und Gemüse Kühler werden standardmäßig mit drückenden Ventilatoren ausgeführt. Ein Luftleitblech auf der Luftaustrittsseite zur Unterstützung des „Coanda-Effektes“ gehört ebenfalls zum Lieferumfang.

Die Vorteile dieser Gerätebaureihe liegen darin, dass eine für den Anwendungsfall optimierte Lamellengeometrie zum Einsatz kommt. Weiterhin resultiert aus der großen Wärmeübertragerfläche sowie der kleinen Differenz zwischen der Lufteintritts- und der Verdampfungs- bzw. der Ethylenglykoleintrittstemperatur eine sehr geringe Entfeuchtung des Lagerproduktes.

## Design

In refrigeration engineering both sucking and blowing fans are used. With a constant surface and a constant air volume flow a comparison between a sucking and a blowing air cooler shows that the blowing version is advantageous. With an air inlet temperature of 2.5 °C for example and therefore an air outlet temperature of 0.5 °C, the blowing version clearly shows that a humidity, which is higher by approx. 1.5 percent, escapes. One reason for this is the motor heat of the fan, which is brought in after the air has cooled down, and therefore also the air temperature in the heat exchanger coil (in front of the fan) must be brought to a lower level than in the case of the blowing version.

The **thermofin**® fruit and vegetable coolers have blowing fans as a standard feature. An air guide plate at the air outlet side in order to support the „Coanda effect“ is also part of the scope of supply.

The advantages of this series arise due to the fact that a fin pattern, optimized for the application, is used. Furthermore, a very low degree of dehumidification of the stored product is the result of the large heat exchanger surface and the small difference between the air inlet temperature and the evaporation or ethylene glycol inlet temperature.

Ventilator Ø fan Ø	Anzahl Ventilatoren number of fans	Nennleistung nominal capacity		Fläche surface	Luftvolumenstrom airflow	Lamellenteilung fin spacing
		TENA	TGNA			
		R404a F <sub>rel</sub> = 95 % D <sub>r</sub> = 6 K	Ethylenglykol 25 Vol. % t <sub>i</sub> = -5 °C t <sub>e</sub> = -5 °C T <sub>LE</sub> = +1 °C D <sub>r</sub> = 6 K			
		kW	kW	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup> /h	mm
045...	⊗ ⊗ - ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗	7 - 41	7 - 38	45 - 270	10400 - 43500	7
050...	⊗ ⊗ - ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗	10 - 65	10 - 70	67 - 540	13700 - 58700	7
056...	⊗ - ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗	7 - 80	7 - 72	49 - 590	9800 - 62400	7
063...	⊗ - ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗	13 - 100	12 - 90	91 - 730	12000 - 73600	7

## Leistungsangaben

Die angegebenen Nennleistungen beziehen sich auf das Kältemittel R404a bzw. 25 Vol. % Ethylenglykol. Für die Auslegung der Geräte wird ein externer Druckverlust (resultierend bspw. aus dem Durchströmungswiderstand der Lagerkisten) von 50 Pa berücksichtigt.

## Capacity data

The nominal capacities refer to the refrigerant R404a or 25 Vol. % ethylene glycol. An external pressure drop of 50 Pa (resulting for example from the flow resistance of the storage boxes) is taken into account for the design of the units.



**TENA**  
Verdampfer (HFKW)  
Evaporator (HFC)

**TGNA**  
Luftkühler (Glykol)  
Air cooler (glycol)

## TxNA.1-050-12-E-7-E

**thermofin® Obst- und Gemüsekühler**  
thermofin® agricultural storage cooler

**Version**  
version

**Ventilatoren [mm]**  
fans  
045 = 450 / 050 = 500 / 056 = 560 / 063 = 630

**Ventilatorreihen**  
rows of fans

**Abtattung**  
defrosting

**Lamellenteilung**  
fin spacing  
7 = 7,0 mm

**Rohrreihen**  
rows of tubes  
C, E, F

**Anzahl Ventilatoren pro Reihe**  
number of fans per row  
2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

### Gehäuse

Die Gehäuse der Baugrößen 045 und 050 werden aus Aluminium, die Gehäuse der Baugrößen 056 und 063 aus verzinktem Stahlblech mit einer Pulverbeschichtung in RAL 9010 ausgeführt.

### Wärmeübertragerblock

Verwendet wird eine fluchtende Rohranordnung mit Kupferrohr. Die Lamellen sind aus Reinaluminium mit einer Teilung von 7 mm. Der Kältemittelsanschluss befindet sich in Luftrichtung links. Zur Vermeidung von Oxidationen werden die Wärmeübertrager unter Schutzgas gelötet.

Alternativ: Lamellen aus Epoxydharz-beschichtetem Aluminium sowie Kältemittelsanschluss in Luftrichtung rechts.

### Ventilatoren

(450 / 500 / 560 / 630)

Die im Katalog angegebenen Daten beziehen sich auf geräuscharme Axialventilatoren mit wartungsfreien Außenläufermotoren der Schutzart IP 54 nach DIN 40050, Isolationsklasse F. Der zugelassene Einsatzbereich reicht von -30 °C bis 45 °C. Alle Ventilatoren sind spannungs- bzw. frequenzregelbar. Die Luftströmung ist drückend.

Alternativ: Ventilatoren nach VDE 0720 anschlussfertig auf einem Klemmkasten verdrahtet.

### Abtattung

Die optionale elektrische Abtattung im Wärmeübertragerblock und in der Tropfwanne ist nach VDE 0720 anschlussfertig auf einem Klemmkasten verdrahtet.

### Tropfwanne

Die Tropfwannen aller Geräte sind aus AlMg3 mit einer Pulverbeschichtung in RAL 9010 ausgeführt. Der Anschluss ist horizontal und mit einem Gewinde versehen.

Die Tropfwannen sind zu Reinigungszwecken abklappbar.

### Zubehör

- EC-Ventilatoren mit Regler
- Elektrische Abtattung Block / Wanne
- Isolierte Tropfwanne
- Ausblaskanalanschluss

### Housing

The standard housing is made of aluminium (lines 045, 050) or galvanized steel sheet (lines 056, 063) with powder coating in RAL 9010.

### Heat exchanger coil

The tube system is arranged in line with copper tubes. Fins are made of pure aluminium with a distance of 7 mm between the fins. The refrigerant connection is located in air direction on the left-hand side. To avoid oxidation the heat exchangers are generally brazed under inert gas.

Optional: Fins made of epoxy-coated aluminium and refrigerant connection in air direction on the right-hand side.

### Fans

(450 / 500 / 560 / 630)

The data indicated in the catalogue refer to silent axial fans with maintenance-free external rotor motors of protection class IP 54 according to DIN 40050, insulation class F. The admissible operation conditions range from -30 °C to 45 °C. All fans are suitable for voltage or frequency control respectively. Blow through air direction.

Optional: Fans wired ready for connection on a terminal box according to VDE 0720.

### Defrosting

The optional electrical defrosting in heat exchanger coil and tray is wired ready for connection on a terminal box according to VDE 0720.

### Drip tray

The drip trays are made of AlMg3 with a powder coating in RAL 9010.

The connection is designed horizontally and threaded.

The drip trays are tiltable for cleaning purposes.

### Accessories

- EC-fans with controller
- electrical defrosting coil / tray
- insulated drip tray
- air duct connection



heat exchangers - GERMANY

**thermofin® GmbH**  
Am Windrad 1  
08468 Heinsdorfergrund  
Germany  
Geschäftsführer: Bernd Löffler

Tel.: +49(0)3765 / 38 00 - 0  
Fax: +49(0)3765 / 38 00 - 80 38  
e-mail: info@thermofin.de

www.thermofin.de

... so finden Sie uns:  
- Autobahn A 72  
- Ausfahrt Reichenbach  
- Richtung Reichenbach,  
500 m links

... how to find us:  
- A72 motorway  
- Exit Reichenbach  
- Direction Reichenbach,  
500 m left side