

ICEDRY®



Leitfaden für die Klimatisierung von Kühllhäusern  
Schaffung effizienter Bedingungen in Kühllhäusern und Gefrieranlagen

 **Munters**  
Your Perfect Climate

## Die Kosten von Frost

Überall auf der Welt verfügen Kühllhäuser über unterschiedliche Ausstattungen, aber keine davon kann vollständig das Problem lösen, das alle Kühllhausbetreiber gemeinsam haben - FROST!

Durch Wasser und Eis entstehen gefährlich glatte Bedingungen an den Laderampen. Eis baut sich nicht nur an den Toren auf, sondern auch im Inneren des Kühllhauses. Kritisch wird es, wenn die Verdampfer vereisen, jene Komponenten, die lebenswichtig für die Kühlung der Produkte sind. Eisbildung belastet die Kühlleistung und verbraucht viel Energie - in der Folge muss ständig enteist werden.

Sicherheitsrisiken können auftreten, wenn sich Nebel an den Türen bildet und die Sichtbedingungen verschlechtert. Auch die Ladezeiten verlängern sich aufgrund schlechter Sichtbedingungen durch Nebel.

Schnee- und Eisbildung an den Decken birgt die Gefahr, dass Personen von absplitternden Teilen getroffen werden. Schnee, der sich auf dem Produkt sammelt, kann zum Aufweichen der Verpackung führen. Eisbildung auf den Böden macht diese uneben und stellt ein Sicherheitsrisiko für die im Kühllhaus fahrenden Gabelstapler dar. All diese Dinge sind geben Anlass zur Sorge, der Verlust der Kühlleistung ist zudem auch noch richtig teuer.



## Tauen Sie Ihre Kosten auf



Durch den permanente Zugang über die Laderampen gelangt warme, feuchte Luft erst in den Ladebereich und dann in das Kühllhaus, wo es die bereits genannten Probleme verursacht. Gleichzeitig gelangt kalte Luft aus dem Kühllhaus in den Ladebereich.

Um eine wirklich effektive Lösung dieses Problems zu erreichen, muss es an der Wurzel gepackt und der Luft die Feuchtigkeit, welche die Eisbildung verursacht, entzogen werden. Hier kommt das Munters IceDry System® zu Einsatz.

## Die Ursache des Problems

Eisbildung wird durch das Eindringen feuchter Luft in das Kühlhaus verursacht. Kommt diese feuchte Luft in Kontakt mit kalten Oberflächen, wie Böden, Wänden und Verdampferschlangen, kondensiert der Wasserdampf in der Luft zu Wasser und gefriert später zu Eis. Zusätzlich zu allen bereits genannten Problemen, ist dieser Prozess aus Sicht des Energiebedarfs sehr ineffizient, wie in der folgenden alltäglichen Situation beschrieben wird.

Über das Jahr gesehen liegen die Durchschnittsbedingungen für Außenluft in UK bei einer Temperatur von  $10^{\circ}\text{C}$  und einer relativen Feuchte (rF) von 80%. Diese Luft enthält 6kg Wasser pro Kilogramm Luft. Wenn ca.  $1.000\text{m}^3/\text{h}$  Luft durch die Tore der Laderampen in das Kühlhaus gelangen, dringen damit auch täglich 173kg Wasserdampf ein.

### Eine erhebliche Menge an potentielltem Eis!

Bei der Wandlung von Wasserdampf zu Eis (latente Kühlung) wird Energie lediglich dafür verbraucht, den Zustand eines Gases in einen festen Stoff zu ändern, ohne eine Kühlung des Raumes oder des darin gelagerten Produktes zu erreichen. Wenn beispielsweise der Energieverbrauch für das Abtauen 255kW pro Tag und der durchschnittliche Leistungskoeffizient (COP) 3 beträgt, kann sich die Investition des Unternehmens in das IceDry®-System in weniger als 3 Jahren (abhängig vom Energieverbrauch) amortisieren.



MAN kann die Luft nicht daran hindern, in das Kühlhaus zu gelangen. Die meisten Kühlhäuser sind Durchgangsanlagen und auf einen schnellen Durchsatz angewiesen, so dass die Tore ständig geöffnet und geschlossen werden. Selbst wenn die Türen geschlossen sind, wird Luft in den Raum gesogen, da ein Unterdruck durch die Temperaturdifferenz erzeugt wird. Die Luft mit dem höherem Druck möchte ein Gleichgewicht mit der Luft mit niedrigerem Druck erreichen und erzeugt eine aggressive Antriebskraft.

Im UK Durchschnitt von  $10^{\circ}\text{C}$ , 80% rF, 6g/kg hat die Luft einen Dampfdruck von 979 Pa. Im Gegensatz dazu weist die Luft im Kühlhaus bei üblichen Bedingungen von  $-30^{\circ}\text{C}$ , 100% rF, 0,23g/kg einen Dampfdruck von nur 38 Pa auf. Dies erzeugt eine Antriebskraft von 941 Pa in Richtung Kühlhaus, wobei die feuchte Luft in den Kühlraum gezogen wird.

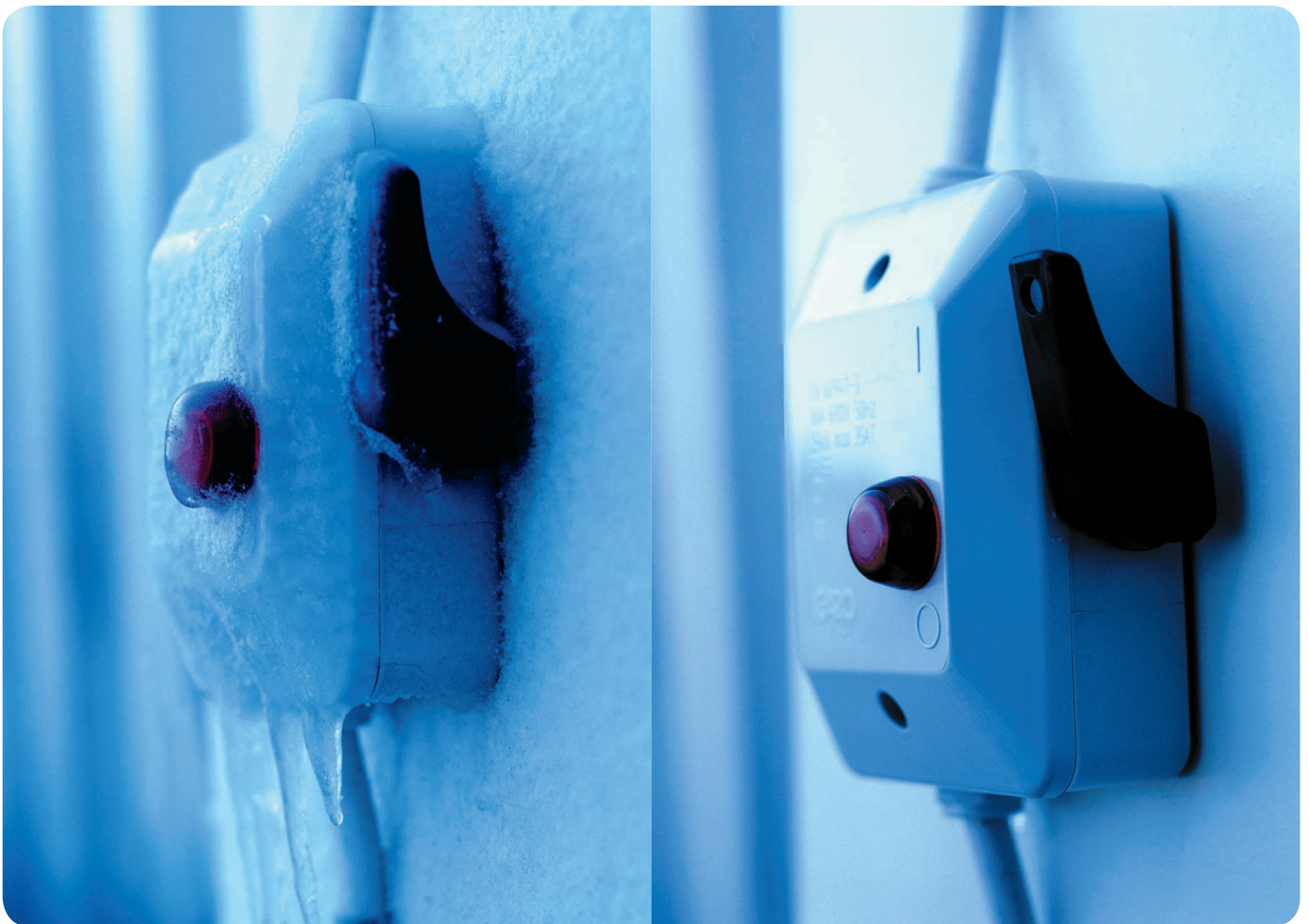
## Munters IceDry® Lösung

Wenn man die Luft also nicht am Eindringen hindern kann, besteht die Lösung darin sie zu trocknen, bevor sie in den Kühlraum gelangt. Das Munters IceDry® Luftentfeuchtungssystem geht das Problem direkt an der Wurzel an, indem es der Luft die Feuchtigkeit entzieht, die für die Eisbildung verantwortlich ist.

Der Ansatz der Munters Luftentfeuchtung ist, die Luft direkt dort zu entfeuchten, wo sie in das Kühlhaus eintritt. Meist liegt diese Stelle an einer Laderaumtür oder in der Luftschleuse/dem Vorraum zwischen der Laderampe und dem Kühlhaus.

Durch das Entziehen der Feuchtigkeit erzeugt der Sorptionsentfeuchter Luft mit einem niedrigen Taupunkt (Taupunkt ist die Temperatur, bei der Feuchtigkeit aus der Luft kondensiert), der nahe oder unterhalb der Temperatur des Kühlmediums liegt. Dies bedeutet, dass Kondensation und Vereisung stark reduziert oder eliminiert werden können, abhängig von der Konstruktion des Systems.

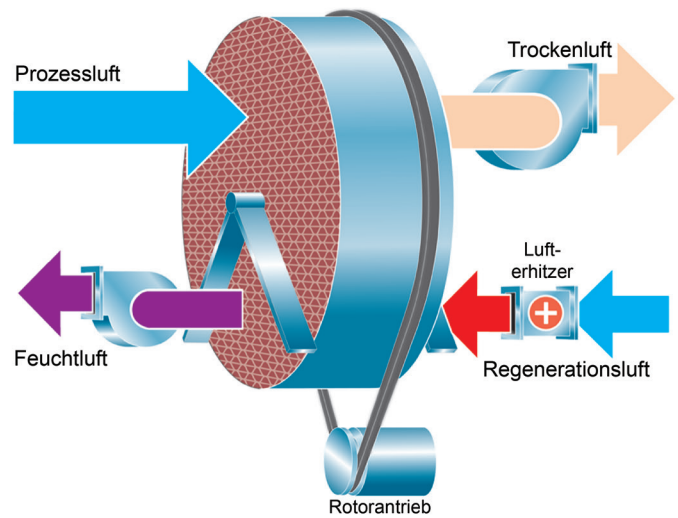
Da 95% der feuchten Luft durch die Türen der LKW eindringen, die zur Be- und Entladung an die Laderampen fahren, besteht die Lösung darin, die feuchte Luft einzufangen, sie zu entfeuchten und trockene Luft mit niedrigem Taupunkt an den Eingangstüren zuzuführen. Diese trockene Luft wird in den Kühlraum gezogen, wenn die Türen sich öffnen, zirkuliert frei über dem Boden und hält ihn damit trocken.



## Das Munters Rotor Prinzip

Das einfache, aber geniale Prinzip unseres Rotors wurde in den 50er Jahren von Carl Munters erfunden. Zwei Luftströme laufen gleichzeitig durch den sich langsam drehenden Rotor, der mit einem hochwirksamen Trockenmittel imprägniert ist. Der Prozessluftstrom wird entfeuchtet, um die notwendige trockene Luft bereitzustellen. Der gegenläufige Regenerationsluftstrom trocknet den Rotor und führt die angesammelte Feuchtigkeit nach außen ab.

Von Standardgeräten bis hin zu kompletten Entfeuchtungssystemen - Munters hat für alle Produktionsbereiche und Applikationen individuell konzipierte Lösungen entwickelt, die eine störungsfreie Produktion während des gesamten Jahres gewährleisten.



Herzstück der Munters IceDry®-Lösung ist unsere hochmoderne Rotor-Technologie, die unabhängig von der Temperatur Feuchtigkeit aus der Luft aufnehmen kann, so dass sie auch bei Temperaturen unter 0°C optimal funktioniert

## IceDry® - Die smarte Lösung

**Reduzierung von Frost und Eis am Eingang des Kühlhauses:** Dies ermöglicht einen besseren Zugang und sorgt dafür, dass sich Türen leichter öffnen und schließen lassen.

**Lagerung rund um den Eingangsbereich:** Kein Aufweichen der Kartons mehr durch Eis und Schnee.

**Sicherere Laderampen und weniger glatte Böden:** Durch die Verringerung des Nebels verbessern sich Sicht und Griffbarkeit und sorgen dafür, dass der Arbeitsbereich für Personen aber auch für Gabelstapler sicherer ist. Potenziell teure Unfallansprüche und verlorene Arbeitsstunden werden vermieden.

**Vermeidung von Eisbildung auf den Verdampfern:** Reduzierung des Abtaubedarfs und der -frequenz bietet Potenzial für Energieeinsparungen.

**Energieeinsparung:** Ein trockener Arbeitsbereich mit guter Sicht, bei dem die Türen richtig funktionieren, ermöglicht eine schnellere Be- und Entladung und verringert den Abtaubedarf, was eine effizientere Nutzung der Kälteenergie bedeutet.

**Verbesserte Sicht:** Sichere Fortbewegung von Personen und Gabelstaplern sowie effektiver Einsatz von Barcode-Scannern aufgrund reiffrerer Produkte.

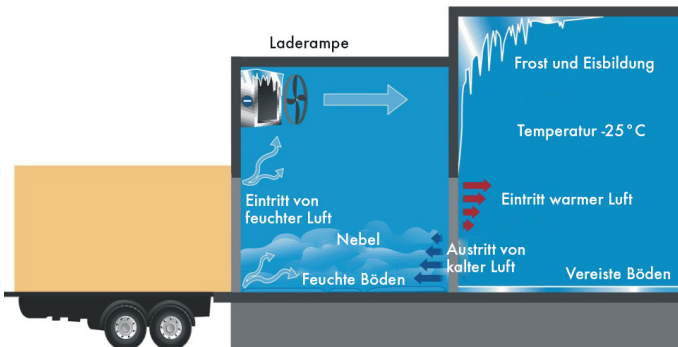
**Temperatur im Lagerraum wird konstant eingehalten:** Hohe Produktqualität bleibt erhalten, Ausschuss wird vermieden.

**Verbessertes Erscheinungsbild:** Ein frost- und eisfreier Arbeitsbereich ohne Nebel bietet dem Besucher ein besseres Erscheinungsbild.

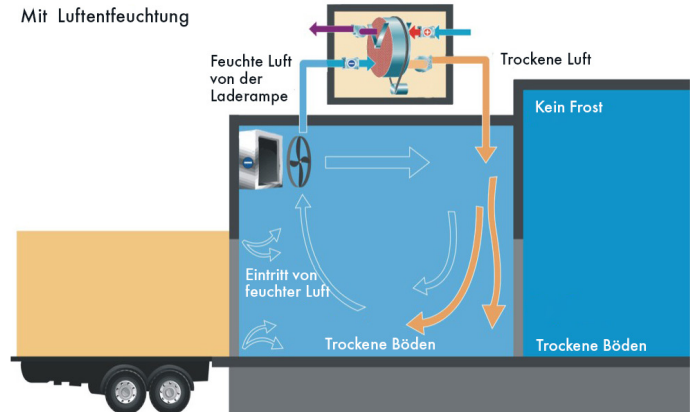
**Reduzierte Instandhaltungskosten:** Mit weniger Eis bedeutet: -  
1) eine Verringerung kostspieliger Reparaturarbeiten an Türen, die durch das Eis angehoben wurden  
2) kein Absplittern von Eis von Verdampfern, Wänden und Fußböden  
3) weniger Kollisionsschäden aufgrund rutschiger Böden

# IceDry® - Davor und Danach

Ohne Luftentfeuchtung



Mit Luftentfeuchtung



Ice Dry® sorgt durch Frostvermeidung für eine schnelle Amortisation. Und kann nur ein Unfall vermieden werden, hat sich die Installation des System bereits gelohnt.

Bereits 3 Stunden nach Inbetriebnahme des Munters Ice Dry® Systems werden die Vorteile für das Kühlhaus selbst und die Arbeitsumgebung sichtbar.

## Wie Probleme gelöst werden



### Keine Pannen bei KLM

Das größte Problem für KLM Catering war gefrierender Schnee und Eis auf dem Boden und an der Decke. Die Wartung des Kühlhauses war schwierig und erforderte häufiges Abtauen, üblicherweise sechsmal am Tag für eine Stunde.

“Der Unterschied vor und nach der Installation von IceDry® ist wie Tag und Nacht“, sagt Edo Cuiper, technischer Ingenieur bei KLM. “Die Kühlräume sind jetzt sauber und die Böden nicht mehr rutschig“



### Wagner Tiefkühlkost: Der Pizzabäcker und IceDry®

Ein erhöhter Lagerumschlag bei Wagner Tiefkühlkost führte zu einer Zunahme der Bewegungen im Kühlhaus. Dies erforderte ein vermehrtes Öffnen und Schließen der Türen und verursachte die Bildung großer Mengen Eis und Frost.

Nach der Installation des Munters IceDry® Systems verlängert sich die Zeitspanne zwischen den Abtauvorgängen und ermöglichte so längere, ununterbrochene Produktionszeiten.

## Kerndaten des Munters IceDry® Systems

Einige Kerndaten zum Munters IceDry® System:

- Ausgestattet mit der Munters Rotortechnologie ist das IceDry® das einzige Entfeuchtungssystem, das im Inneren eines Kühlhauses installiert werden kann
- Das IceDry® System wurde speziell konzipiert, dass es den rauen, kalten Bedingungen innerhalb des Kühlhauses trotz und verlässlich und effizient arbeitet
- Selbst wenn die Türen geschlossen sind, sublimiert das IceDry® System noch Eis und Schnee im Kühlraum, im Gegensatz zu einer Luftschleuse, die nur während des Betriebes arbeitet
- Das IceDry® System ist flexibel - es arbeitet Tag und Nacht, um Eis und Schnee zu reduzieren



IceDry® 1400

## Wie Probleme gelöst werden



### 10 Jahre Kampf gegen Eis und Frost sind vorbei!

Martin Olsson ist Schwedens größter Lieferant von Nahrungsmitteln und Getränken für die Gastronomie. Große Probleme stellte die Bildung von Eis und Frost im Kühlhaus und in den beiden Luftschleusen dar. Die Installation eines Munters IceDry® Luftentfeuchters löste das Problem.

“Bald war es völlig frei von Eis und Frost. Es hat eine echte Veränderung bewirkt. Der 10 Jahre dauernde Kampf gegen das Eis ist endlich vorbei.”

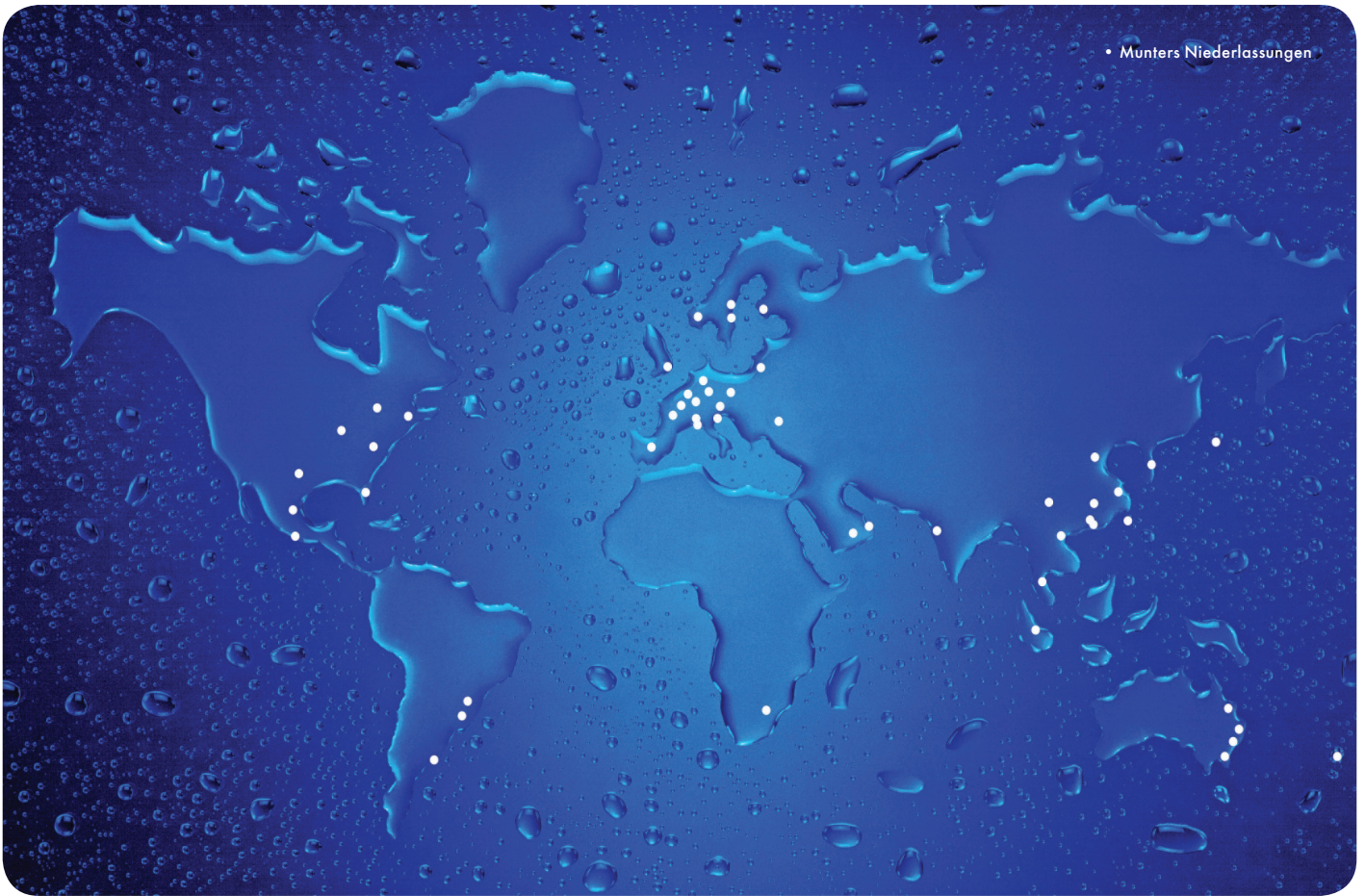


### Probleme in kleinen Kühlräumen

In kleineren Kühlräumen, wie sie in Laboren, Catering-Einrichtungen und Restaurants zum Einsatz kommen, ist die natürlich hohe relative Luftfeuchtigkeit oft die Ursache von Problemen.

Die Lösung ist auch hier, das Problem an seiner Quelle anzugehen, und genau das tun die Munters-Systeme.

Was auch immer Ihr Problem mit Luftfeuchtigkeit ist - Munters hat die Lösung!



## Munters ist der weltweit führende und Premiumpartner für Systeme zur energieeffizienten Luftbehandlung

Mit innovativen Technologien schaffen unsere erfahrenen Ingenieure das perfekte Klima für Kunden in einem breiten Spektrum industrieller und kommerzieller Anwendungen. Munters definiert die Zukunft der Luftbehandlung seit der Unternehmensgründung durch den schwedischen Technikpionier Carl Munters im Jahre 1955. Heute arbeiten mehr als 3.000 engagierte Mitarbeiter in über 30 Ländern an der Entwicklung, Produktion und dem Vertrieb unserer innovativen Systeme.

Mit einer Vielzahl technischer Lösungen für alle Arten ausfallkritischer Einrichtungen bietet Munters Ihnen „Your Perfect Climate“

Für weitere Informationen besuchen Sie unsere Webseite [www.munters.de](http://www.munters.de)

**Australia** Phone +61 2 8843 1588, dh.info@munters.com.au **Austria** Phone +43 1 6164298-0, luftentfeuchtung@munters.at **Belgium** Phone +32 1528 5611, info@muntersbelgium.be **Brazil** Phone +55 41 3317 5050, munters@com.br **Canada** Phone +1 905 858 5894, dhinfo@munters.com **China** Phone +86 10 8041 8000, info@munters.com.cn **Czech Republic** Phone +420 775 569 657, info@munters-odvlhcovani.cz **Denmark** Phone +45 4495 3355, info@munters.dk **Finland** Phone +358 20 776 8230, laitemyyniti@munters.fi **France** Phone +33 1 3411 5757, dh@munters.fr **Germany** Phone +49 40 879690 0, mgd@munters.de **India** Phone +91 20 668 18 900, info@munters.in **Italy** Phone +39 0183 52 11, marketing@munters.it **Japan** Phone +81 3 5970 0021, mkk@munters.co.jp **Korea** +82 2761 8701, munters@munters.co.kr **Mexico** Phone +52 722 270 40 49, munters@munters.com.mx **Netherlands** Phone +31 172 433231, vochtbeheersing@munters.nl **Poland** Phone +48 58305 3517, dh@munters.pl **Singapore** Phone +65 6744 6828, info@munters.com.sg **South Africa** Phone +27 11 997 2000, info@munters.co.za **Spain** Phone +34 91 640 09 02, marketing@munters.es **Sweden** Phone +46 8 626 63 00, avfuktning@munters.se **Switzerland** Phone +41 52 343 8886, info.dh@munters.ch **Thailand** Phone +66 2642 2670, info@munters.co.th **Turkey** Phone +90 216 548 1444, info@muntersform.com **UAE** Phone +971 488 76462, middle.east@munters.com **United Kingdom** Phone +44 8708 505 202, dryair@munters.co.uk **USA** Phone +1 978 241 1100, dhinfo@munters.com **Vietnam** Phone +84 8 8256 838, vietnam@muntersasia.com

### Munters GmbH

Deutschland

Tel.: +49 (0) 40/87 96 90-0

E-Mail: mgd@munters.de - Web: www.munters.de

Österreich

Tel.: +43 (0) 1/616 42 98-9251

E-Mail: luftentfeuchtung@munters.at - Web: www.munters.at

Schweiz

Tel.: +41 (0) 52/343 88 86

E-Mail: info.dh@munters.ch - Web: www.munters.ch