

Whitepaper

Feuchtigkeitsmanagement in Kühlhäusern



Zusammenfassung



Kühlhäuser auf der ganzen Welt müssen mit einer ständigen Herausforderung umgehen – Frost. Wasser und Eis schaffen gefährliche Bedingungen an Laderampen, Eis sammelt sich in Eingangsbereichen an und dringt sogar in kritische Komponenten wie Kälteverdampfer ein, was ständiges Abtauen erforderlich macht und viel Energie verbraucht. Das Abtauen kostet Zeit und Energie, und Ihr Verdampfer arbeitet nicht effizient. Das macht sich in den Betriebskosten bemerkbar.

Nebel im Eingangsbereich beeinträchtigt die Sicht, dies ist ein Gefährdungspotenzial. Reif auf der Ware ist unerwünscht, Barcodes können möglicherweise nicht gelesen werden. Eis und Kondensation verursachen rutschige Böden, und Eisablagerungen könnten auf das Personal herabfallen. Schlechte Sicht durch Nebel verlängert die Ladezeiten, und der Verlust an Kühlleistung bleibt dabei ein kostspieliges Problem.

Aber es gibt eine kostengünstige Lösung, welche die Ursachen der Eisbildung bekämpft. Diese Lösung ist die Luftentfeuchtung. Indem der Fokus von der Behandlung von Symptomen auf die Bekämpfung der zugrunde liegenden Ursachen verlagert wird, können Kühlhäuser die betriebliche Effizienz, Produktqualität und Sicherheit verbessern und gleichzeitig die Gesamtkosten senken. Die Bedingungen in Kühlhäusern können durch den Einsatz einer maßgeschneiderten Entfeuchtungslösung, welche betriebseffiziente und kostenoptimierte Arbeitsbedingungen gewährleistet, verbessert werden.

Behandlung von Symptomen oder Ursachen?

Viele Kühlhausbetreiber haben gelernt, die sichtbaren Symptome ihrer frostbedingten Herausforderungen zu bewältigen. Sie investieren in Lösungen, um Eisbildung an Vorrichtungen, Wasser- und Eisansammlungen zu bekämpfen. Sie stören den Betrieb eines Kühlhauses nachhaltig.

Man muss sich jedoch darüber im Klaren sein, dass solche Lösungen in erster Linie die Symptome beseitigen, aber nicht die Ursachen. Sie bieten eine vorübergehende Verbesserung, aber keine dauerhafte Abhilfe.

Anstatt vorbeugende Maßnahmen zu treffen, läuft man dem Problem ständig hinterher.

Entfeuchtungslösungen bekämpfen Kondensation und Eisbildung wirkungsvoll. Es ist möglich, die Bedingungen in Kühlhäusern vollständig zu kontrollieren und Waren vor Verderb und Schäden während der Lagerung zu schützen.

Feuchtigkeitssymptome



Extreme Vereisung an der Decke.



Eisbildung an Vorrichtungen und Geräten.



Wasserschäden an gelagerten Waren.



Vereisung beeinträchtigt die Funktion des Barcode-Scanners.



Eisbildung an der Laderampe.



Vereisung und Nebel verdecken den Boden.

Ohne Entfeuchtung

Feuchtigkeit ist ein unsichtbarer Feind, aber die Auswirkungen sind sichtbar:

- **Eisbildung an Vorrichtungen und Geräten:** Dies beeinträchtigt die Funktionalität und Sicherheit.
- **Eis auf dem Verdampfer bildet eine Isolierschicht auf der Spule:** Dies senkt die Effizienz und erhöht den Energieverbrauch.
- **Wasser- und Eisbildung:** Dies stört den Betrieb und kann dazu führen, dass Mitarbeiter ausrutschen und stürzen.
- **Lagerware wird nass und beschädigt:** Dies führt zu Verderb.

Diese Probleme müssen behandelt werden, weil sie:

- Mehrkosten verursachen
- Wertvolle Güter beschädigen
- Probleme in der Arbeitsumgebung und potenzielle Gefahren für Arbeitnehmer schaffen

Das Ausmaß des Problems verstehen

Eis und Kondensation können sich in Kühlläusern ohne Entfeuchtungssysteme bilden und den Betrieb beeinträchtigen, wenn sie nicht unter Kontrolle gehalten werden.

- **Betriebskosten:** Eis und Kondensation führen zu erhöhten Betriebskosten, da Abtauen und Wartung Zeit und Energie kosten.
- **Ertragsverlust:** Frost und Eis machen das Produkt unverkäuflich.

- **Arbeitssicherheitsprotokoll:** Sicherheit steht an erster Stelle, und frostbedingte Gefahren können zu Unfällen und Verletzungen führen.

Erkennen der Feuchtigkeitsquellen

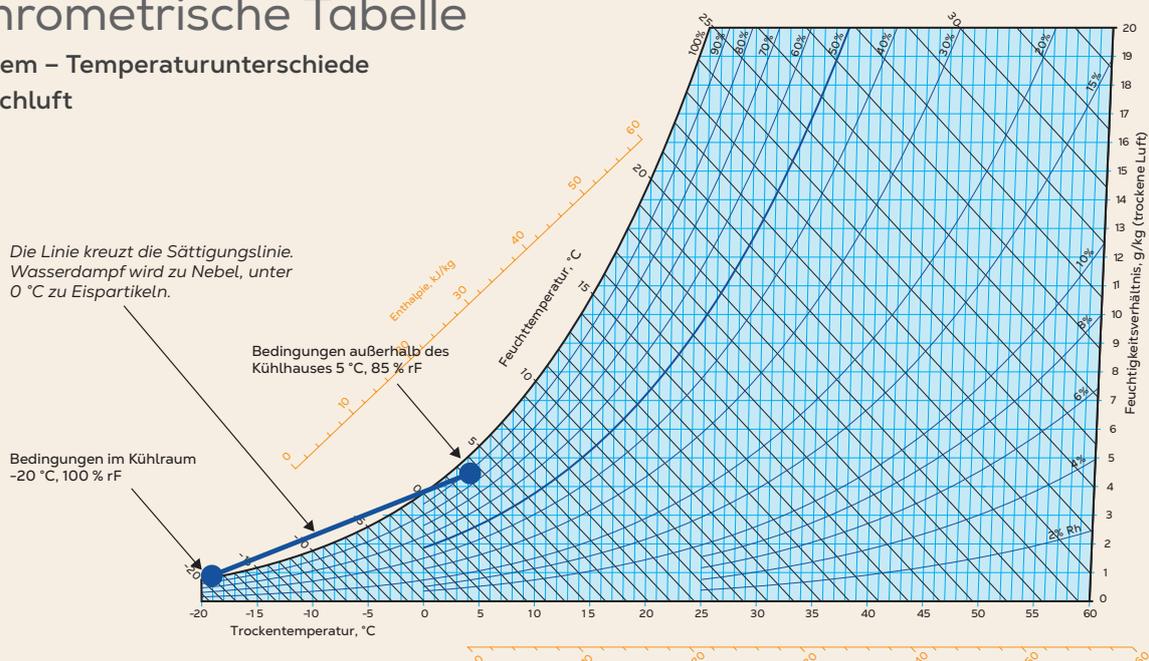
Um die Grundursachen der Frostbildung zu bekämpfen, ist es wichtig zu verstehen, wo in einem Kühlhaus Feuchtigkeit entsteht.

Zu den häufigsten Quellen feuchtigkeitshaltiger Luft gehören:

- **Eingangspunkte:** Wenn Türen über längere Zeiträume geöffnet sind oder sich zu langsam schließen, dringt feuchte Außenluft in die Anlage ein.
- **Belüftung:** Schlechte Belüftung führt zu Feuchtigkeitsansammlungen in der Luft. Wenn diese feuchte Luft im Kühlraum auf kalte Oberflächen trifft, bilden sich Wassertröpfchen.
- **Unschuldig abgedichtete Türen:** Durch Lücken oder Unzulänglichkeiten in der Türdichtung kann feuchtigkeitshaltige Luft eindringen.
- **Die Ware selbst:** Bestimmte Produkte können Feuchtigkeit freisetzen, was zu einer erhöhten Luftfeuchtigkeit führt.
- **Personen und Fahrzeuge:** Personen und Fahrzeuge, die innerhalb der Anlage aktiv sind, können Feuchtigkeit einbringen.

Psychrometrische Tabelle

Das Problem – Temperaturunterschiede in der Mischluft



Praktische Probleme

Unerwünschtes Eis und Kondensation in Kühlhäusern stellen erhebliche Herausforderungen dar, die sich auf die betriebliche Effizienz und die Produktqualität auswirken.

Verminderte Produktqualität

Zu den negativen Auswirkungen für gelagerte Waren gehören erhöhter Ausschuss und reduzierte Gewinne. Unerwünschte Feuchtigkeit kann sowohl zu Materialschäden als auch zu Verunreinigungen führen, was Gesundheitsrisiken mit sich bringt und die Gewinne weiter einschränkt. Feuchtigkeit an Streifenvorhängen erhöht das Risiko einer Feuchtluftinfiltration, während die Reinigung bei Temperaturen über 0 °C die Kühlkette beeinflusst und die Produktqualität beeinträchtigt.

Sicherheitsaspekte

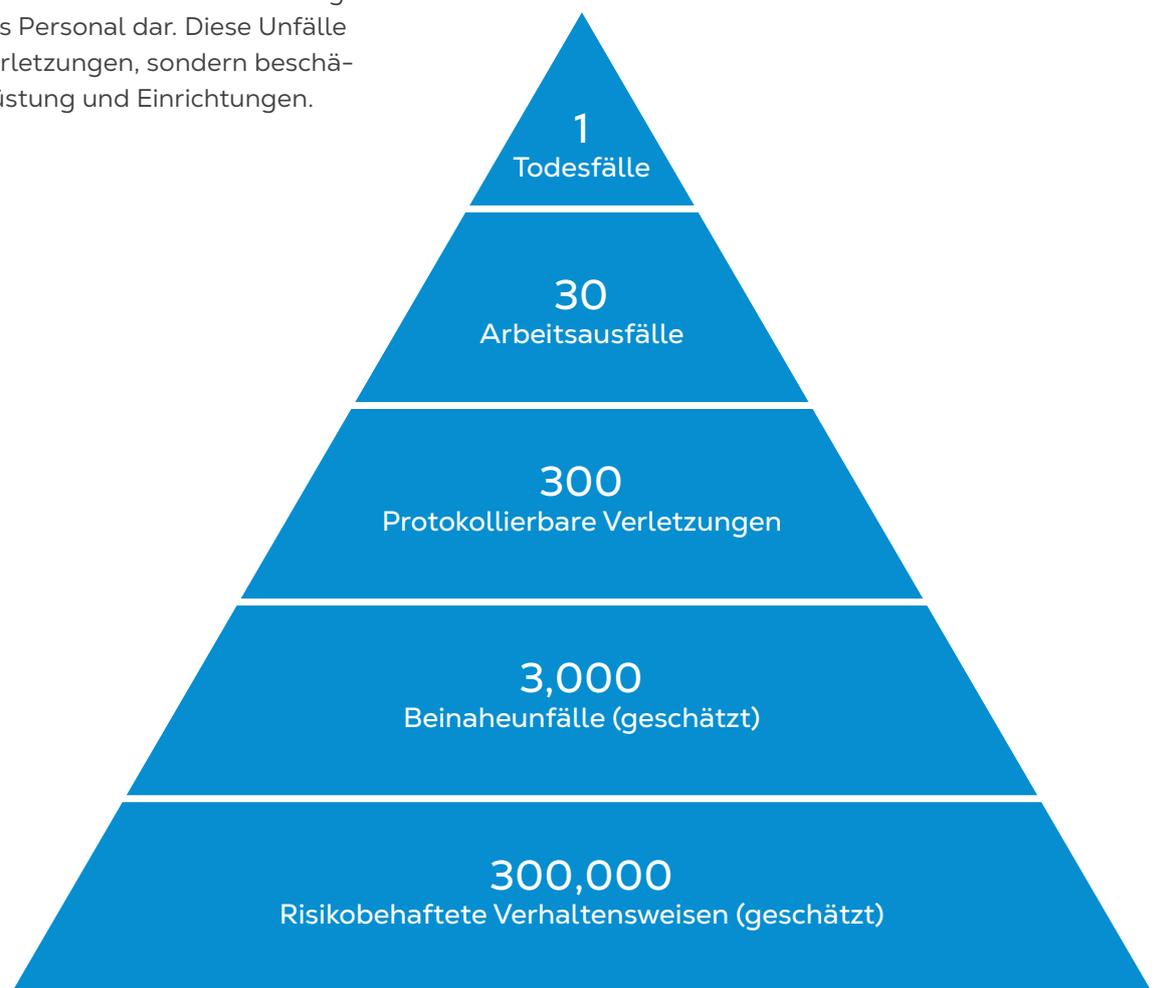
Eis und Kondensation führen zu erhöhter Gefährdung in Kühlhäusern. Rutschige Böden stellen eine Unfallgefahr und ein Risiko für das Personal dar. Diese Unfälle verursachen nicht nur Verletzungen, sondern beschädigen auch Waren, Ausrüstung und Einrichtungen.

Schlechte Arbeitsumgebung

Eisbildung wirkt sich nicht nur auf die Lagerung selbst aus, sondern auch auf die Arbeitsumgebung. Das ordnungsgemäße Schließen von Türen und anderen Öffnungen wird erschwert, was dazu führt, dass mehr feuchtigkeitshaltige Luft in den Kühlraum gelangt. Darüber hinaus fühlt sich eine kalte Arbeitsumgebung mit hoher Luftfeuchtigkeit für die Mitarbeiter noch kälter und unangenehmer an, als eine Umgebung mit denselben Temperaturen bei geringerer Luftfeuchtigkeit. Diese Situation führt zu einer schlechteren Arbeitsmoral der Mitarbeiter und zu mehr Fehlzeiten.

Kühlhäuser ohne Entfeuchtung

Rutschige Böden und eingeschränkte Sicht verursachen:



Das Sicherheitsdreieck

Häufige Probleme bei der Kühlung

Geringere Effizienz beim Produktumschlag

Eis und Kondensation beeinträchtigen den effektiven Umschlag und Transport, das Stapeln und die Logistik von Produkten. Dies führt zu einer geringeren Produkt-handhabungseffizienz und höheren Betriebskosten. Eis kann sich sogar auf Produkt-Barcodes bilden, was die Produktidentifizierung erschwert und dazu führt, dass Etiketten abfallen oder unleserlich werden. Es können auch Dateneingabefehler auftreten. Zahlen und Codes, die falsch eingegeben werden, können sich auf den Betrieb auswirken. Diese Probleme führen zu unproduktiver Zeit, ineffizienten Arbeitsabläufen und belasten außerdem die Kundenbeziehungen.

Unnötiger Aufwand und verringerte Produktivität

Sobald sich Eis bildet, muss es vom Personal entfernt werden, und Kondensat muss verhindert werden, bevor es zu Eis gefriert. Dieser ständige Bedarf an manuellen Eingriffen bindet Ressourcen, die dann nicht für produktive Zwecke zur Verfügung stehen, was zu verschwendeten Arbeitsstunden führt. Darüber hinaus können Eis und Kondensation zu langsameren Bewegungsabläufen und einer Zunahme von Unfällen führen, wodurch die Gesamtproduktivität sinkt. Dies wiederum erhöht die Personalkosten für Behandlung, Entschädigung, Versicherung und andere damit verbundene Kosten.



Höhere Energiekosten

Der Umgang mit Eis und Kondensation in Kühlhäusern führt zu zusätzlichem Energieverbrauch. Das Abtauen von Einrichtungen, Armaturen und Kühlgeräten erfordert zusätzliche Energie. Vereiste Verdampfer arbeiten ineffizient und steigern den Energieverbrauch noch weiter. In manchen Kühlhäusern werden die Böden beheizt, um Vereisung zu verhindern, was zusätzliche Energiekosten für Heiz- und Kühlsysteme verursacht.

Kondensation auf Elektronik:

- Erhöht das Risiko von Kurzschlüssen, Korrosion und Geräteausfall
- Tasten und Knöpfe an elektronischen Geräten können klebrig werden, was zu höheren Fehlerquoten führt
- Verkürzung der Batterielebensdauer
- Möglicherweise Nichterfüllung der Umweltsicherheitsanforderungen



Dreifachpunkt

Was ist Sublimierung?

Zu einer Sublimierung kommt es, wenn Eis direkt in Wasserdampf umgewandelt wird, ohne vorher in Flüssigkeit überzugehen. In Kühlhäusern und Gefrierschränken kommt es zur Sublimierung, wenn Eis von sehr trockener Luft umgeben ist. Unter ausreichend trockenen Bedingungen treten Wasserdampfmoleküle aufgrund eines niedrigeren Dampfdrucks aus dem Eis aus und gelangen in die Luft, bevor sie von einem Entfeuchter entfernt werden.



Maßgeschneiderte Kühlhauslösungen

Es gibt Kühlhäuser auf der ganzen Welt, aber keines ist wie das andere. Ganz gleich, ob es sich um spezifische Betriebsprofile, kommerzielle Parameter, Ausrüstung und Struktur oder die Klima- und Wetterbedingungen in einer Region handelt, jede Kühllagereinrichtung ist einzigartig.

Nicht alle Kühlhäuser stoßen auf ernsthafte Probleme mit Eisbildung und Kondensation, und selbst wenn, können die Herausforderungen und Lösungen sich deutlich unterscheiden.

In der komplexen Welt des Feuchtigkeitsmanagements gibt es keine Universallösung. Unterschiedliche Klimabedingungen und Jahreszeiten sorgen in verschiedenen Teilen der Welt für sehr unterschiedliche Bedingungen, was zu unzähligen Herausforderungen führt, mit denen Kühlhausbetreiber konfrontiert sind.

Die Entfeuchtungslösung: Bekämpfung der Ursache

Beim Umgang mit dem anhaltenden Problem der Eisbildung und Kondensation in Kühlhäusern wird deutlich, dass die Grundursachen angegangen werden müssen. Herkömmliche Methoden konzentrierten sich oft auf die Linderung der Symptome, anstatt sich mit dem zugrunde liegenden Problem zu befassen.

Entfeuchtungslösungen gehen der Ursache von Eis und Kondensation auf den Grund und bieten eine Reihe von Vorteilen, die über die Behebung von Oberflächenproblemen hinausgehen.

Einströmende Luft entfeuchten: Entfeuchtungslösungen steuern den Feuchtigkeitsgehalt der einströmenden Luft. Durch die Absenkung der Luftfeuchtigkeit, die zur Kondensation beiträgt, reduziert die Entfeuchtung die Bildung von Frost und Eis in der Anlage.



Vermeidung unerwarteter Produktionsunterbrechungen

Ein System zur Feuchteregelung in Kühlhäusern bietet einen zuverlässigen Schutz gegen ungeplante Produktionsunterbrechungen. Es sichert einen kontinuierlichen Betrieb, reduziert Ausfallzeiten und verhindert Umsatzverluste.

Energieeinsparung

Zeitaufwendiges und energieintensives Abtauen kann durch eine Entfeuchtungslösung, die auf die spezifischen Anforderungen eines Kühlhauses zugeschnitten ist, vermieden werden.

Verbesserung der Produktqualität

Verbesserte Umweltbedingungen führen zu einer nachhaltigen Produktqualität. Der Lagerbestand wird geschützt, indem das Risiko von Produktschäden durch Eis oder Kondensation verringert wird.

Leistungssteigerung

Eine optimale Umgebungskontrolle schützt nicht nur die gelagerten Produkte, sondern steigert auch die Produktion. Die betriebliche Effizienz und Produktivität steigen, wenn Feuchtigkeitsprobleme beseitigt werden.

Entfeuchtung nach Maß

Ein auf die spezifischen Anforderungen einer Einrichtung zugeschnittenes Entfeuchtungssystem bekämpft Eis und Kondensation sehr effektiv. Es kann sowohl innerhalb als auch außerhalb des Kühlhauses platziert werden.

Maßgeschneiderte Systeme zur Feuchteregelung entziehen der Luft Feuchtigkeit und sorgen für trockene Luft mit einem niedrigen Taupunkt, was Kondensation und Eisbildung verhindert.



Munters IceDry

Vorteile der Entfeuchtung



Sicherheit:

- Kein Ausrutschen und keine Stürze, da Schnee und Kondensation verhindert werden

Wartung:

- Weniger Probleme durch Feuchtigkeit
- Geringere Wartungskosten
- Längere Gerätelebensdauer

Klare Sicht:

- Weniger/kein Nebel außerhalb des Kühlhauses
- Weniger/keine Eisbildung an Automatiktüren

Hygiene

Weniger/kein Beschlag und Kondensation:

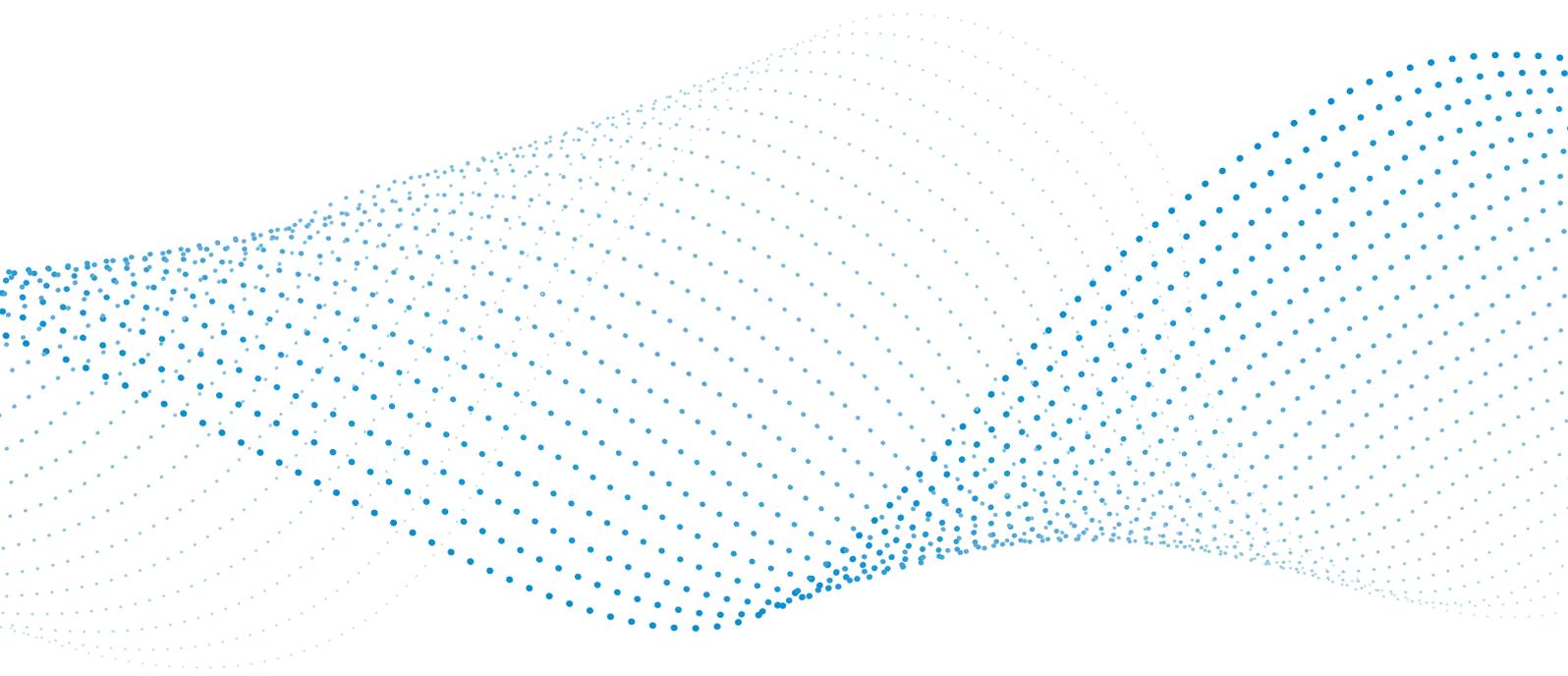
- Kürzere Reinigungszeit
- Geringeres Kontaminationsrisiko

Produktionseffizienz:

- Bessere Sicht
- Keine rutschigen Fußböden
- Optimales Barcode-Lesen
- Höhere Kommissioniergeschwindigkeit

Vorteile für Kälteverdampfer:

- Höhere Effizienz des Verdampfers
- Weniger Wasserdampf = weniger latente Last
- Wirtschaftlicher
- Verbesserte Kühlleistung
- Die Zeitspanne zwischen den Abtauvorgängen verlängert sich
- Keine Fußbodenheizung in der Nähe von Türen erforderlich
- Geringerer Energieverlust beim Abtauen, der bis zu 15 % des Gesamtenergieverbrauchs ausmachen und in bestimmten Fällen auf 3 % gesenkt werden kann



Munters gehört zu den Weltmarktführern für energieeffiziente Lösungen zur Luftaufbereitung und Raumklimaregelung. Dank des Einsatzes innovativer Technologien schafft Munters das perfekte Klima für Kunden aus den unterschiedlichsten Branchen.

Munters bestimmt seit 1955 die Zukunft der Luftaufbereitung. Heute sind rund 4.000 Mitarbeiter in mehr als 30 Ländern für Munters in der Fertigung und im Vertrieb tätig.

Um weitere Informationen zu erhalten, besuchen Sie www.munters.com