

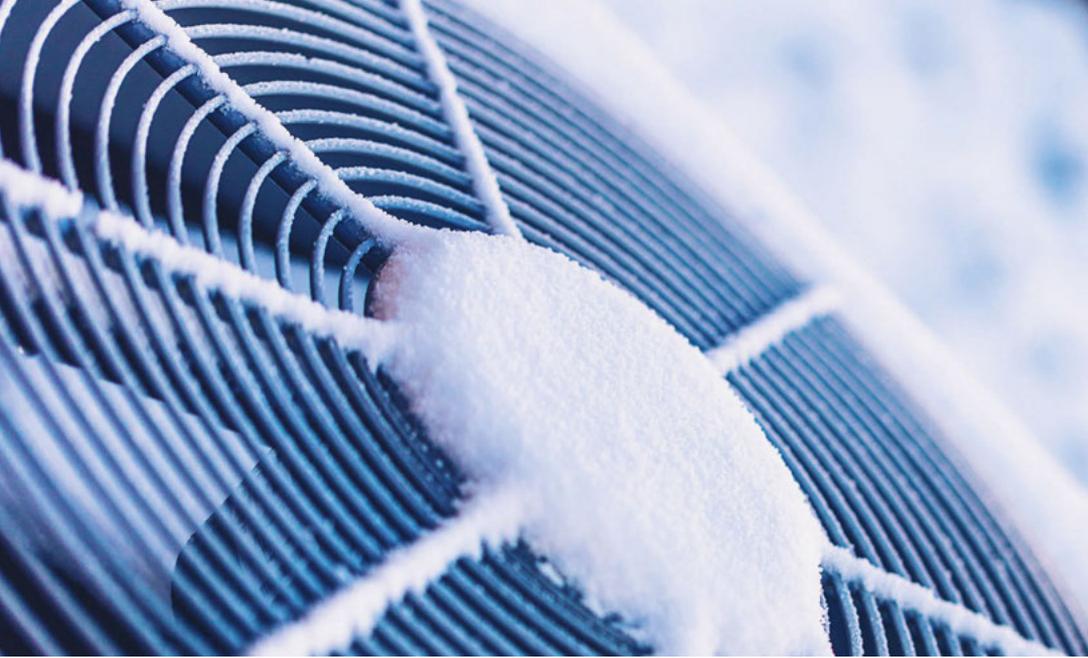
A close-up photograph of various frozen berries, including strawberries, raspberries, and blueberries, resting in a clear plastic tray filled with crushed ice. The berries are covered in a fine layer of frost, and the ice has a textured, crystalline appearance. The lighting is bright, highlighting the colors of the berries and the clarity of the ice.

SOLUTIONS

**TROCKNUNGS-
LÖSUNGEN**

**FÜR
TIEFKÜHLLAGER**

 **TROTEC**
AT WORK.



WIE GUT IST IHR TIEFKÜHLLAGER VOR FROST UND EISBILDUNG GESCHÜTZT?

Tiefkühlager in der Lebensmittelindustrie stellen nicht nur aufgrund der extrem niedrigen Temperaturen höchste Ansprüche an die Klimatechnik. Bereits in der Bauplanung gilt es klimatische Besonderheiten in den immer komplexer werdenden Prozessen der Wareneinlagerung zu berücksichtigen, damit das Tiefkühlager langfristig effizient und wirtschaftlich kühlt.

Doch selbst die anspruchsvollste Planung im Vorfeld vermag das häufigste Problem moderner Tiefkühlager nicht vollständig zu lösen. Eisbildung!

Bei der Einlagerung oder Entnahme von Waren dringt unweigerlich warme Luft von den Zu- und Durchgängen in das Tiefkühlager ein. Aufgrund der im Lager vorherrschenden Minustemperaturen von bis zu -25°C schlägt

sich die Feuchte zuerst als Kondensat auf den kalten Oberflächen nieder und vereist dann. Gleichzeitig strömt kalte Luft aus dem Kühlhaus zurück in den Ladebereich.

Moderne Luftschleusen und Luftschleiersysteme verringern zwar die Menge an eindringender Warmluft, gänzlich unterdrücken lässt sich dieser unerwünschte Klimaaustausch jedoch nicht.

Die Folge ist eine unkontrollierte Eisbildung im Kühlhaus.

Neben den Oberflächen vereisen auch die Lamellen des Verdampfers, so dass dem Kühlraum weniger Kühlleistung zugeführt werden kann. Der Energiebedarf steigt, die Kühlleistung sinkt und die Wartungskosten nehmen spürbar zu.





EISBILDUNG IM LAGER IST TEUER UND GEFÄHRLICH.

Eine fehlende oder unzureichende Feuchtigkeitsregulierung im Tiefkühlager birgt vielzählige Risiken und ist ein geschäftsschädigender Kostentreiber. Schützen Sie daher Ihre Waren und Mitarbeiter vor kostenintensiven Gefahren.



Folgende Nachteile können durch Frost und Eisbildung entstehen:

■ Hygieneprobleme

Kondenswasser auf den Böden, den Wänden und auf den Waren sind ideale Nährböden für Bakterienwachstum und Schimmel. Das Lager und die Kühltechnik müssen häufiger gereinigt werden.

■ Ineffiziente Kühlung

Mit vereister Kühltechnik können die Niedrigtemperaturen nur schwer gehalten werden. Teile der Kühltechnik müssen häufiger zeit- und kostenintensiv abgetaut werden.

■ Beschädigte Produktverpackungen

Reif und Tropfwasser können empfindliche Produktverpackungen aufweichen. Waren mit beeinträchtigter Produktverpackung sind unverkäuflich. Der Ausschuss steigt, die Rentabilität sinkt.

■ Erhöhte Unfallgefahr

Eisbildung und glatte Böden in der Ladezone begünstigen Stürze. Von der Decke fallende Eisbrocken können Mitarbeiter verletzen, wegrutschende Gabelstapler sind ein unkalkulierbares Risiko.

■ Ungünstige Arbeitsbedingungen

Nebel und beschlagende Streifenvorhänge verschlechtern die Sicht während der Arbeit. Die Strichcodes auf den Produkten werden durch den Reif unlesbar.

■ Schäden an Technik und Inventar

Optische Näherungsschalter und Lichtschranken werden fehleranfällig. Ein feuchtes Umfeld führt zu Korrosionsschäden und begünstigt Fehlfunktionen in der gesamten Kühltechnik.



BEENDEN SIE DIE EISZEIT IM TIEFKÜHLLAGER.

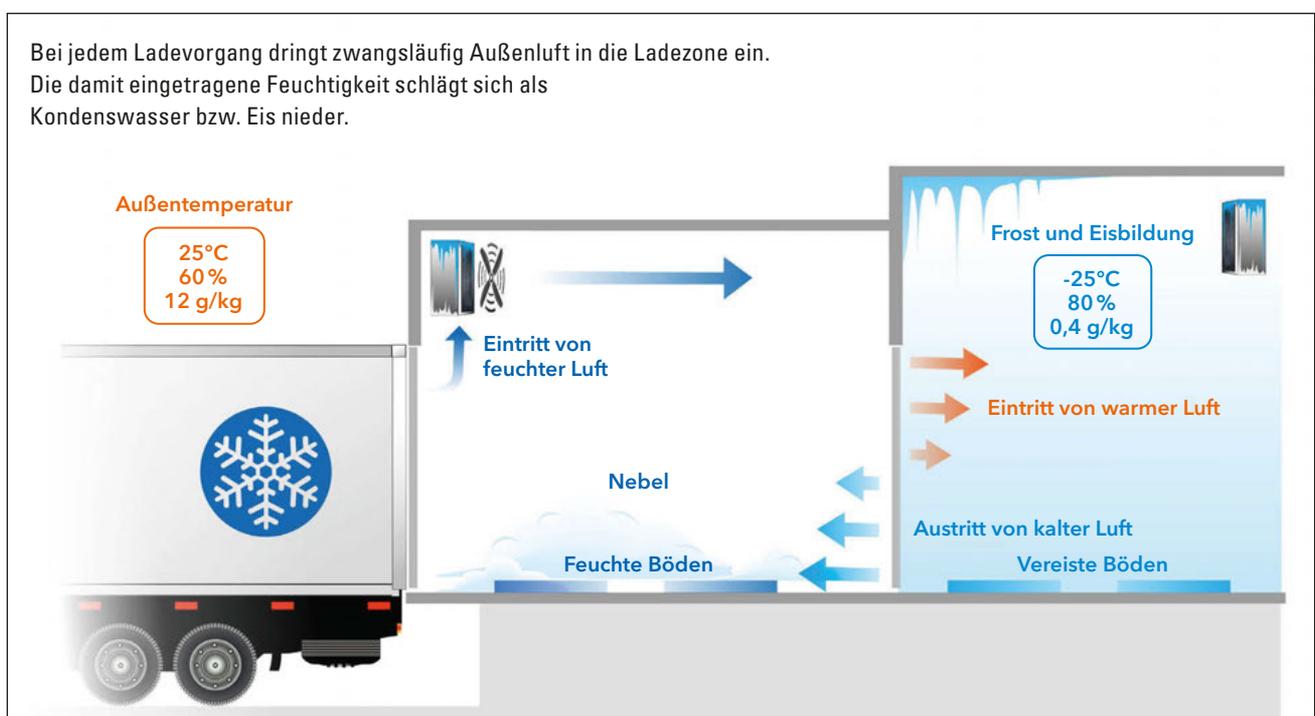
Kontrollierte Luftfeuchtigkeit schützt vor Eisbildung und hohen Folgekosten.

Wenn warme und feuchtigkeitsbeladene Luft vom Laderaum in das Lager gelangt, dann kondensiert sie dort an den kalten Oberflächen und gefriert zu Eis. Neben den vorangehend beschriebenen Problemen ist Eis im Tiefkühlager vor allem eins: teuer!

Ein Großteil der eigentlich zur Kühlung notwendigen Energie wird bei einer unkontrollierten Luftfeuchtigkeit dafür verwendet, die einströmende Feuchtluft in Eis umzuwandeln. Die Kühlung wird ineffizient, der Energieverbrauch steigt und die Kühltechnik leidet unter Vereisung.

Dicke Eisschichten auf dem Verdampfer reduzieren die Kühlleistung. Zusammen mit dem dann notwendigen Abtauen des Verdampfers steigt der Energieverbrauch enorm an. Wenn durch den Einsatz eines geeigneten Industrietrockners von Trotec beispielsweise jede vierte oder fünfte Abtattung und Reinigung vermieden werden kann, so ist dies energetisch und hinsichtlich des Personaleinsatzes bereits ein großer Kostenvorteil.

Alleine dadurch amortisiert sich der Einsatz eines Adsorptionstrockners bereits nach wenigen Jahren.





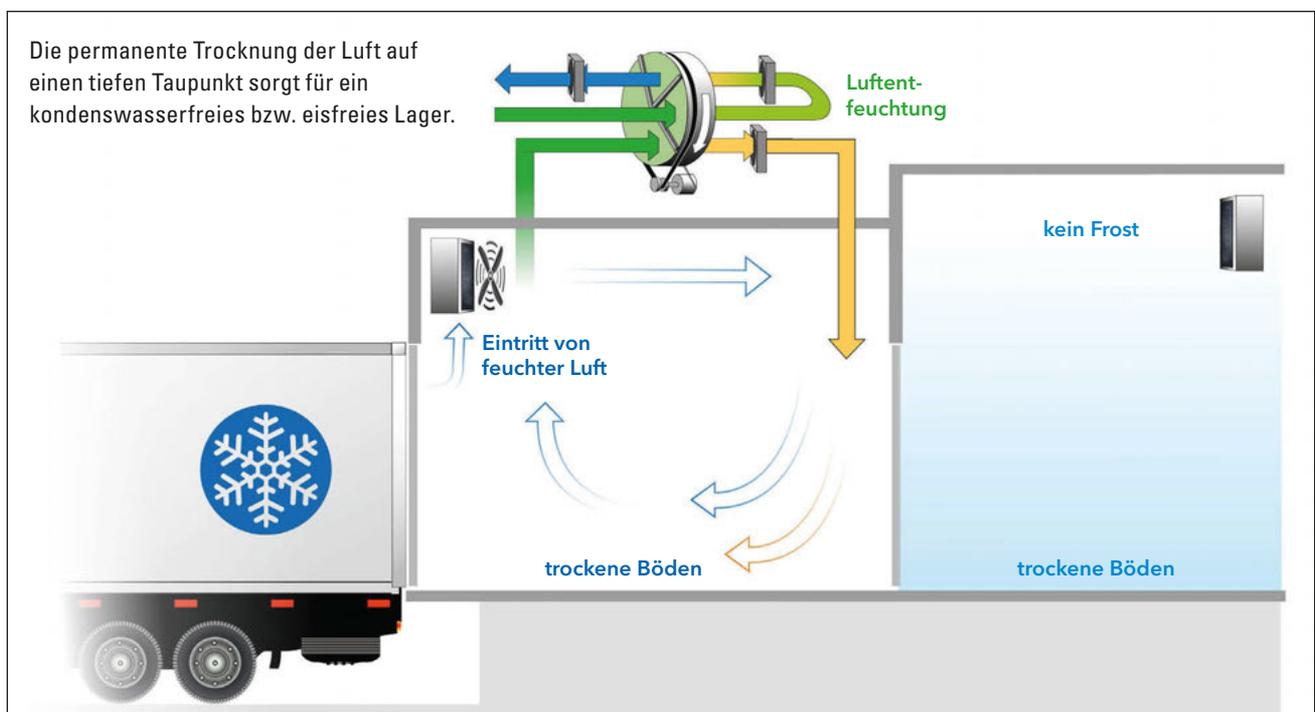
SO GELANGT DIE FEUCHTIGKEIT GAR NICHT ERST IN DEN KÜHLRAUM.

Feuchtigkeit da entfernen, wo sie entsteht.

In der Klimakonditionierung der Kühllogistik wird mit Luftentfeuchtern der Taupunkt abgesenkt, damit sich kein Kondenswasser bildet.

Die heiklen Momente für die Kondenswasserbildung sind die Übergangsbereiche in der Kühllogistik. An der Rampe, wo die Ware vom Kühllager in den LKW geladen wird, muss die Luftfeuchtigkeit vor der Verladung gesenkt werden, damit es durch den Temperaturwechsel hier nicht zur Bildung von Nebel und Eis am Tor zur Tiefkühlschleuse kommt.

In Ladebereichen von Kühlhäusern führen schwankende Ladezyklen in Abhängigkeit vom Umgebungsklima zu verschiedensten Luftströmen und Verwirbelungen an Rampen oder Tiefkühlschleusen, die sich kaum berechnen lassen. Die Folge: unnötige zusätzliche Kosten durch zu hoch berechneten Bedarf oder - noch schlimmer - in der Praxis nicht ausreichend funktionierende Lösungen. Deshalb analysieren die Spezialisten unseres Industrieservices vor Ort Ihre individuelle Bedarfssituation, ermitteln den spezifischen Gerätebedarf und erarbeiten gemeinsam mit Ihnen eine maßgeschneiderte Projektlösung bis hin zur genauen Platzierung der Geräte.





IHRE VORTEILE BEI DER TROCKNUNG VON KÜHLLAGERN.

Mit den TTR-Luftentfeuchtern von Trotec profitieren Sie bei der Kühlraumentfeuchtung von folgenden Vorteilen:



Weniger Eis, Nebel und Schnee im Zugangsbereich.

Die Funktionsfähigkeit von Türen und Toren bleibt erhalten, die Instandhaltungskosten sinken. Korrosionsschäden werden vermieden. Keine Störungen an Lichtschranken und Näherungsschaltern.



Mehr Sicherheit für die Mitarbeiter.

Deutliche Verringerung des Unfallrisikos durch vereiste Bodenoberflächen im Tiefkühlager. Trockene Ladezonen sind wichtig für einen sicheren Gabelstaplerverkehr. Beschlagfreie Lammellenvorhänge gewährleisten eine gute Sicht und sorgen für einen sicheren Zugang.



Keine beschädigten Verpackungen. Ausschuss wird vermieden.

Die eingelagerten Waren bleiben eis- und reiffrei. Verpackungen werden vor Aufweichung geschützt. Strichcodes auf den Verpackungen bleiben lesbar. Dies gewährleistet eine hohe Produktqualität und ein reibungsloses Handling.



Weniger Abtauvorgänge, da der Verdampfer seltener vereist.

Durch eine richtig dimensionierte Entfeuchtung kann die Anzahl der notwendigen Abtauvorgänge drastisch reduziert werden. Dadurch werden die Energiekosten deutlich gesenkt.



Kosteneffizientere Kühlung.

Störungsfrei arbeitende Tür- und Tortechnik macht ein schnelleres und reibungsloses Be- und Entladen in kürzester Zeit möglich. Dadurch werden die zwangsläufig auftretenden Energieverluste reduziert.



Geringere Wartungskosten.

Durch ein eisfreies Tiefkühlager lassen sich die Wartungsintervalle an den Verdampfern und Toren verlängern. Die damit verbundenen Kosten werden auf ein Minimum reduziert.



Die stationären TTR-Adsorptionsluftentfeuchter von Trotec können unkompliziert und schnell an Ihre Lüftungsanlagen angeschlossen werden. Und mit unseren mobilen Adsorptionstrocknern regulieren Sie genau dort die Luftfeuchtigkeit, wo es gerade akut ist. Erfahren Sie mehr dazu auf den nächsten Seiten.



Mobile TTR-Adsorptionsluftentfeuchter

Entfeuchtungsleistung: von 8,4 kg/24 h bis 52,8 kg/24 h
Nennluftmenge: von 80 m³/h bis 480 m³/h

Edelstahl-Adsorptionsluftentfeuchter der TTR-Serie

Entfeuchtungsleistung: von 12 kg/24 h bis 24 kg/24 h
Nennluftmenge: von 155 m³/h bis 250 m³/h
Mit Druckerhöhungsgebläse erhältlich.



LUFTENTFEUCHTER ALLER LEISTUNGSKLASSEN FÜR OPTIMALES TIEFKÜHLKLIMA.

Mobil oder stationär – TTR-Modelle sind immer 1. Wahl.

Mit unseren Adsorptions-Trocknungsaggregaten der TTR-Serie bietet Trotec auch in kühlen Umgebungen mit tiefem Taupunkt die optimalen Einsatzlösungen, um die konstante Riesel- und Fließfähigkeit hygroskopischer Produkte in Lager-, Förder- und Dosiersystemen zu gewährleisten.

Die exklusiv bei Trotec erhältlichen „Made in Germany“-Geräte repräsentieren die derzeit modernste Adsorptionsluftentfeuchter-Baureihe auf dem Markt.

Dank umfangreicher Serienausstattung sowie vielfältiger Ausstattungsoptionen lassen sie sich schnell und kostengünstig als nahezu maßgeschneiderte Lösung für den individuellen Bedarf zusammenstellen – auf Wunsch etwa mit bakteriostatischem Sorptionsrotor in Hygieneausführung.

Sowohl mit den kleineren TTR-Modellen für den mobilen Einsatz wie auch den größeren Entfeuchtungsaggregaten für den stationären Dauerbetrieb ist eine wirksame Permanententfeuchtung mit hohen Kapazitäten auch bei niedrigen Taupunkten realisierbar.

Alle TTR-Modelle sind äußerst langlebig, wartungsarm sowie flexibel konfigurierbar und arbeiten nach dem TTR-Trisorp-Dual-Prinzip mit dualen Luftkreisläufen für einen druckneutralen Umluftbetrieb, von denen jeder über einen separaten Ventilator verfügt, der sich jeweils gesondert und stufenlos elektronisch einstellen lässt.

Für den dauerhaften Außeneinsatz bieten wir unsere spezielle Wetterschutzausrüstung an, bestehend aus: Wetterschutzgitter an Lufteintritten, zusätzliche Dichtungen, Ausblasbogen Feuchtluft, Plexiglassklappe vor Bedienelementen.

Mobile Ausführungen der TTR-Adsorptions-Trocknungsaggregate:



Transportrahmen



Stapelbar



Anhängertlösung TTR Cargo



Stationäre TTR-Adsorptions-Trocknungsaggregate

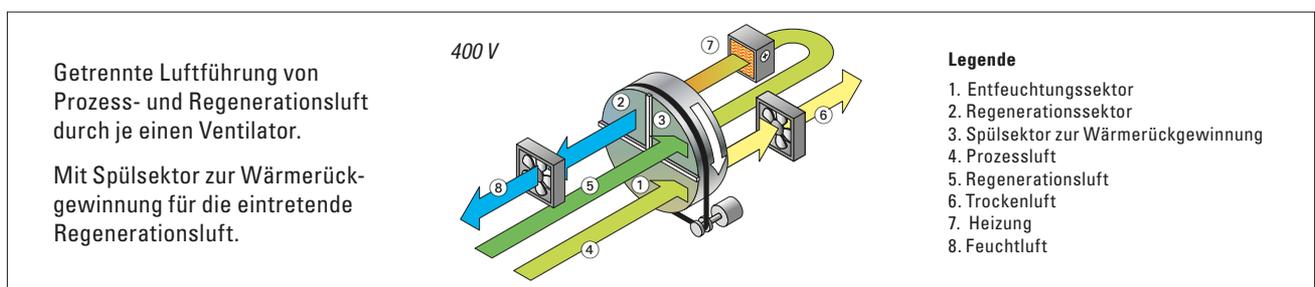
Entfeuchtungsleistung: von 86,4 kg/24 h bis 1.790,4 kg/24 h
 Nennluftmenge: von 750 m³/h bis 13.300 m³/h

TTR-TRISORP-DUAL - INNOVATIV UND LEISTUNGSSTARK.

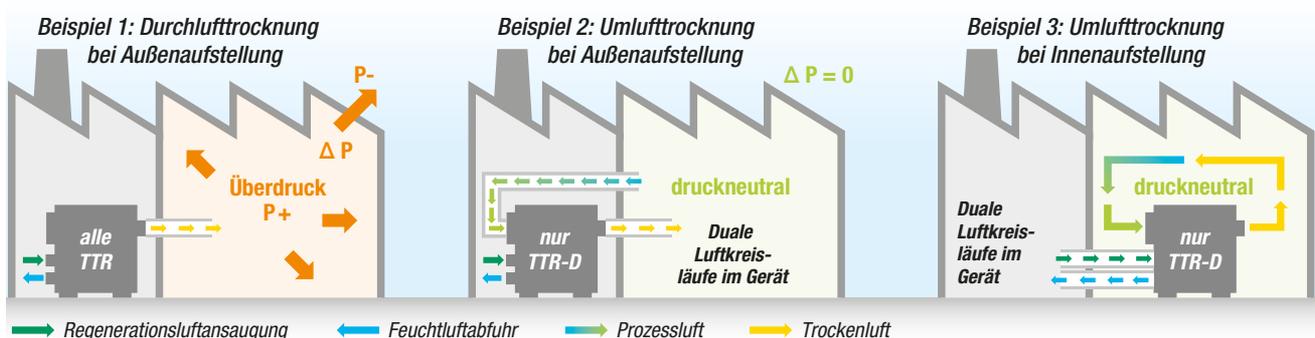
Bedarfsgerechte Flexibilität ist bei der TTR-Serie inklusive.

Mit der Duoventic genannten Steuerung lassen sich Volumenstrom und Trockengrad der Luft bei allen TTR-Geräten ohne jegliche Umbaumaßnahmen oder externe Drosselklappen schnell, bedarfsgenau und unabhängig voneinander konfigurieren: extrem trockene Luft mit niedrigem Luftstrom, größere Mengen Trockenluft oder eine maximale Umluftleistung mit moderatem Trockenluftanteil. Im Gegensatz zum konventionellen Durchluftbetrieb ermöglicht der Umluftbetrieb mit dualen Luftkreisläufen eine energiesparende Entfeuchtung mit höheren Trocknungsgraden. Je nach technischer Gegebenheit vor Ort lassen sich Elektro- oder Dampferhitzer sowie

Prozessabwärme als Heizmedium für die Regenerationsluft anwenden und dadurch die Energiekosten reduzieren. Aufgrund der konfigurierbaren Luftrichtungsumkehr können TTR-Trockner auch bei verrohrter Installation flexibel in bestehende Prozesse integriert werden – bei einer vorgegebenen Standposition des Gerätes lässt sich die Trockenluft bedarfsgerecht rechts- oder linksseitig ausblasen und die Feuchtluft entsprechend entgegengesetzt abführen. Zur optimalen Anpassung der Geräte auf die spezifischen Einsatzanforderungen steht ein umfassender Katalog mit einer Vielzahl von Zusatzausstattungen zur Verfügung.



Einsatzbeispiele des TTR-Trisorp-Dual-Prinzips:



TTSL® BRINGT IHNEN ALLES SO NAH, ALS WÄREN SIE SELBST DA!

Die Systemlösung zur Fernüberwachung aller Klimaparameter und Anlagenzustände an mehreren Standorten

Die Trotec TTSL®-Plattform zum Fernüberwachen Ihrer Klimadaten und Anlagenzustände ermöglicht einen umfassenden und zentralen Blick auf alle relevanten Daten.

TTSL® ist ein modulares, cloudbasiertes Komplettsystem zur Messdatenerfassung, mit einer Vielzahl an Sensoren und Schnittstellen, reichweitenstarken Gateways und einer benutzerfreundlichen Applikationen zur Speicherung, Analyse und Dokumentation der Messdaten.



Mit TTSL® lassen sich sensible Werte wie Luftfeuchte, Temperatur oder auch Anlagenzustände an unterschiedlichen Standorten (z.B. Kontrollzentren/Radarstation) überwachen, um bei Bedarf einzugreifen – ohne dass ein Mitarbeiter vor Ort sein muss.

Vorteile der TTSL® Fernüberwachung:

- Eine Plattform für alle Daten und Anwendungsfälle: Fernüberwachung, Fernsteuerung, Analyse und Dokumentation von Prozessen und Maschinen
- Überwachung, Analyse und Steuerung einfach von unterwegs via Smartphone oder über den Büro-PC
- Modulare Konzeption zur bedarfsgerechten Anpassung und Erweiterung
- Vielzahl an Sensoren und Schnittstellen: Temperatur, Feuchte, Füllstandsüberwachung, Oberflächentemperatur, Widerstandsfeuchte
- Ermöglicht optimale Reaktionsschnelligkeit – ohne kostenintensives Personal vor Ort
- Permanentüberwachung der Technik erhöht die Anlageneffizienz
- Mandantenfähiges Multi-Client-System – individuell anpassbar für Mitarbeiter und Kunden

EXPERTISE STATT EXPERIMENTE: GEHEN SIE AUF NUMMER SICHER.

Mit unserem Best-Practice-Industrieservice.

Weil jeder Industriebetrieb charakteristische Prozessabläufe, Anlagen und Räumlichkeiten hat, erfordert auch jede Luftbehandlungslösung eine fallspezifische Gerätekonfiguration. In der Summe lassen sich die kombinierten Auswirkungen von Luftströmen, Luftfeuchtigkeitsverhältnissen und Temperaturschwankungen auf rein theoretischer Basis oft nur schwer berechnen, beispielsweise in Schleusenbereichen oder auf Förderwegen.

Die Folge: unnötige zusätzliche Kosten durch zu hoch berechneten Bedarf oder – noch schlimmer – in der Praxis nicht ausreichend funktionierende Lösungen.

Bei Trotec erhalten Sie deshalb nicht einfach nur Entfeuchtungstechnik, sondern funktionserprobte Entfeuchtungslösungen!

Unsere Entfeuchtungs-Experten analysieren die Prozesse direkt bei Ihnen vor Ort, führen raumklimatische Messungen zur Problemzonen-detektion durch und erarbeiten abschließend eine maßgeschneiderte Lösung bis hin zur genauen Platzierung der benötigten Geräte. Bevor die projektierten stationären Aggregate installiert werden, arbeitet unser Service-Team im Rahmen eines Probetriebes zuerst mit mobilen Ausführungen der Trockner, die problemlos aufgestellt werden können, ohne dass bauliche Maßnahmen erforderlich sind.

Während dieser Validationsphase dokumentieren wir alle relevanten Klimaparameter wie Lufttemperatur, relative Luftfeuchtigkeit, Taupunkt oder Luftströmungsgeschwindigkeit zur finalen Optimierung der Bedarfsberechnung.

Nur Trotec bietet Ihnen diesen Vorteil:

Durch die einzigartige Möglichkeit eines unverbindlichen Probetriebes investieren Sie ausschließlich in nachweislich bei Ihnen im Praxisbetrieb und für Ihren Bedarf perfekt funktionierende Lösungen! Erst wenn Sie unser Konzept überzeugt hat, werden die stationären Aggregate geordert. Für die Zeit der Probeaufstellung fällt lediglich eine günstige Mietpauschale an.





EXPERTEN FÜR 360°-LÖSUNGEN

LUFTBEHANDLUNG UND MEHR

Bei Luftbehandlungslösungen ist die Trotec Trade Division einer der führenden Ausrüstungspartner von Industrie und Gewerbe.

Neben Trocknungssystemen können wir Ihnen das komplette Maschinenprogramm zur Klimakonditionierung anbieten – von der Beheizung, Befeuchtung, Belüftung und Klimatisierung bis hin zur Luftreinigung, darüber hinaus vielfältige Messgeräte für Bauwerksdiagnostik, Schadensdetektion, Qualitätssicherung und industrielle Instandhaltung.

Wir realisieren auf Wunsch auch passgenaue Sonderausführungen

Beispiel XTR 2300, Komplettanlage zur Luftkonditionierung einer Industrieproduktionshalle. Individuelle Ausführung mit luftgekühltem Kaltwassersatz, kombinierter Kondens- und Adsorptionsentfeuchtung, Flowmatic-Trockenluftvolumenstromregelung, Feuchte- und Temperaturregelung, Nachttemperierung der Prozessluft und thermischer Entkoppelung sowie Wärmedämmung der Außenhaut zur Prävention vor Tauwasserbildung.



In allen Produktgruppen verfügen wir nicht nur über die passenden Geräte, sondern auch über umfassendes und langjähriges Anwendungs-Know-how.

Ihre Trotec-Vorteile:

- Systemneutrale Beratung
- Kauf und Service – alles aus einer Hand
- Ein Ansprechpartner für alle Leistungen



Grenzenloser Service

Trotec ist europaweit in Ihrer Nähe. Unser Niederlassungsnetz wächst stetig, damit wir Ihnen überall schnellen und kompetenten Vor-Ort-Service garantieren können.

Sie benötigen ebenfalls eine individuelle Trocknungsanlage? Anruf genügt, wir beraten Sie gerne persönlich:
Tel. +49 2452 962-777

Oder senden Sie uns einfach eine E-Mail an **info@trotec.de**

Trotec GmbH

Grebbener Straße 7
52525 Heinsberg

Tel. +49 2452 962-777
Fax +49 2452 962-200

info@trotec.de
www.trotec.de

Beste Konditionen für Ihren Erfolg

Mit intelligent vernetzten Unternehmensbereichen für Industrierausrüstung und Services zählt die Trotec Group bei professionellen Gesamtlösungen rund um die Klimaregulierung und bauwerksdiagnostische Messtechnik international zu einer der ersten Adressen.

Wir bieten Ihnen langjähriges Branchen-Know-how, hochwertige Produkte und umfassenden Service – alles aus einer Hand!

Profitieren Sie bei Ihren Aufgabenstellungen von unserer Erfahrung aus zahlreichen Installationen – speziell in der hygroskopische Schüttgüter verarbeitenden Industrie. Gerne beraten wir Sie ausführlich persönlich und freuen uns auf Ihren Anruf oder Ihre E-Mail-Anfrage.



 **TROTEC**
AT WORK.