WASSERWERKSEINRICHTUNGEN

ENTFEUCHTEN

Munters-Systemtechnik vermeidet Feuchtigkeit und Korrosion in Wasserwerken

Luftentfeuchtung in Wasserwerkseinrichtungen

Munters
Your Perfect Climate

Schwitzwasser – ein Problem in jeder Jahreszeit

In Wasserwerkseinrichtungen führt zu hohe Raumluftfeuchtigkeit immer zu den gleichen Problemen: Durch das kalte Wasser ist die Oberflächentemperatur der technischen Einrichtungen so niedrig, dass der Taupunkt der Umgebungsluft unterschritten wird und Kondensat entsteht. Korrosion und die Bildung von Schimmel sind die möglichen Folgeerscheinungen. Schwitzwasser und Korrosion gefährden unabhängig von der Raumtemperatur also permanent die technischen Ausrüstungen und die Bausubstanz. Betroffen sind z.B.:

- Schieberkammern
- Rohrkeller
- Pumpenhallen
- Brunnenstuben
- Druckerhöhungsstationen
- Filterhallen
- Hochbehälter mit freien Wasserflächen

Der Taupunkt (Taupunkttemperatur)

Die Temperatur, bei der die Luftfeuchte 100% erreicht, ist der Taupunkt (auch genannt Taupunkttemperatur). Beim Abkühlen der Luft steigt die relative Luftfeuchte. Wird der Taupunkt unterschritten, bildet sich Kondenswasser. Die Taupunkttemperatur liegt um so näher bei der Lufttemperatur, je höher die relative Luftfeuchte ist.

(Definition: „Praktische Bauphysik" Teubner Verlag)

Probleme im Sommer

Durch den permanenten Kontakt aller wasserführenden Teile mit dem Wasser haben diese eine Oberflächentemperatur gleich der Wassertemperatur. Ab Frühjahr bis in den Herbst ist der Feuchtigkeitsgehalt der Luft jedoch sehr hoch, so dass der Taupunkt der Luft beim Kontakt mit den kalten Oberflächen unterschritten wird. Permanente Kondenswasserbildung ist die Folge.
Da die Luftfeuchtigkeit in Wasserwerken nicht selten 90% beträgt ist der Aufwand zur Beseitigung von Feuchtigkeits- und Korrosionsschäden an den Bauwerken und technischen Einrichtungen erheblich.

An den technischen Anlagen kann es zur Schwitzwasserbildung kommen

Probleme im Winter bei offenen Wasserflächen

Die Wassertemperatur ist im Winter im Vergleich zur Außentemperatur wesentlich wärmer. Die Wände und Decken ungeheizter Räume kühlen aus. In Räumen mit offenen Wasserflächen, wie Filterhallen oder Reinwasserbehältern, aber auch in Abwasserwerken schlägt sich auf den Fenstern, Wänden und Decken verdunstende Feuchtigkeit nieder. Insbesondere für Betonbauten hat dies auf Dauer schlimme Konsequenzen: Die Feuchtigkeit dringt durch den Beton und die Bewehrungseisen. Korrosion setzt ein und aufwendige Sanierungsarbeiten sind die Folge. Bei Reinwasserbehältern tritt dazu noch ein besonderes Problem auf. Tropfen des auskondensierenden Wassers hängen oft lange an den Decken und Anlagenteilen. Natürlich vorhandene Keime vermehren sich und reichern sich in den Tropfen an. Fallen solche Tropfen nun in das Reinwasser, so besteht die Gefahr einer zusätzlichen Verkeimung. Wie bei den zuvor geschilderten „Sommerproblemen" ist Luftentfeuchtung auch hier eine zuverlässige Lösung. Zur Erhaltung der Bausubstanz und zur Verhinderung einer Reinfektion des Trinkwassers wird die Feuchtigkeit im Raum soweit gesenkt, dass eine Kondensation an den kalten Wänden und Decken ausgeschlossen ist. Die Lebensdauer des Gebäudes steigt erheblich und eine Reinfektion des Trinkwassers ist ausgeschlossen.

Heizen als Lösung?

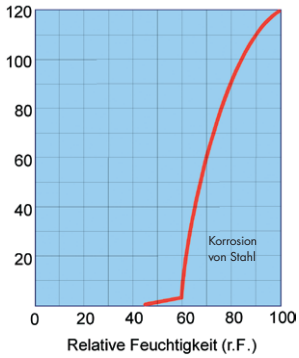
Durch Heizeinrichtungen wird die Luft im Raum erwärmt. Die relative Luftfeuchtigkeit sinkt. Der absolute Wassergehalt der Luft bleibt jedoch gleich. Und damit bleibt auch der Taupunkt der Luft unverändert. Berührt die erwärmte Luft nun die kalten, wasserführenden Anlagenteile, so gibt sie die gleiche Menge Wasser ab, wie nicht erwärmte Luft. Da es weder möglich ist, die Anlagenteile noch das Wasser zu erwärmen, ist diese Methode ungeeignet. Das Heizen bedeutet also nur die Verschwendung von Energie.

Lüften als Lösung?

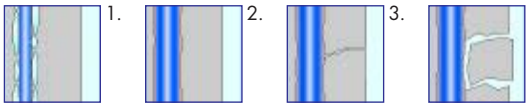
Durch das Lüften kann der feuchten Atmosphäre im Wasserwerk entgegengewirkt werden. Was geschieht jedoch an den Oberflächen kalter wasserführender Teile? Die Taupunkttemperatur liegt, wie schon erwähnt, die meiste Zeit des Jahres über der Temperatur der kalten Anlagenteile. Kommt die Luft mit den kalten Oberflächen in Berührung, so kühlt sie ab und Schwitzwasser entsteht, wo eigentlich getrocknet werden sollte.

Schutz der technischen Einrichtungen

Die Bildung von Schwitzwasser und Korrosion kann unabhängig von der Raumtemperatur sicher verhindert werden, wenn die Raumluft auf einen Taupunkt entfeuchtet wird, der ca. 5°C unter der Oberflächentemperatur der kältesten Teile liegt. Das heißt, bei einer Oberflächentemperatur von 10°C muss die Luft auf eine Taupunkttemperatur von 5°C entfeuchtet werden. Damit würde die relative Luftfeuchtigkeit an den gefährdeten Oberflächen ca. 70 % betragen und Kondenswasserbildung mit Sicherheit ausschließen. Um Korrosionsschutz zu erreichen, sollte die relative Feuchtigkeit auf unter 50% abgesenkt werden. Das Diagramm zeigt, dass die Korrosionsgeschwindigkeit unter 60% r.F. äußerst gering ist, oberhalb dieses Wertes aber steil ansteigt.



Korrosionsgeschwindigkeit von Stahl in Abhängigkeit von der relativen Luftfeuchtigkeit, gemessen als Gewichtszunahme in mg/dm²



Feuchtigkeit · Stahl · Korrosion · Beton

Materialveränderung durch Korrosion

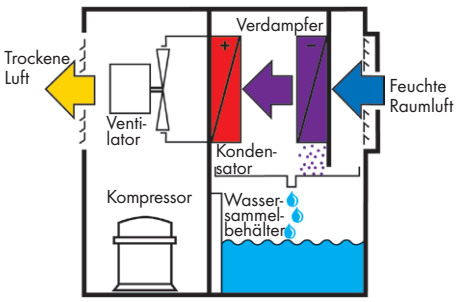
1. Eindringende Feuchtigkeit durch Porosität
2. Korrosionsbildung durch Chlorideinwirkung => Volumenausdehnung
3. Rissbildung durch Volumenausdehnung => Tragkraftminderung
4. Kombination mit Kälteeinwirkung => Abplatzen des Betons sowie weitere Zerstörung der Bewehrung

Problemlösung durch Luftentfeuchtung

Wie schon beschrieben, ist es erforderlich, den absoluten Feuchtegehalt der Luft zu senken. Dies kann nur durch die Entfeuchtung der Luft erreicht werden. Hierbei wird soweit entfeuchtet, bis der Taupunkt der Luft unter der Temperatur der kalten Anlagenteile liegt. Wenn nun diese Luft z.B. mit einem kalten Rohr in Berührung kommt und auf die Oberflächentemperatur abkühlt, entsteht kein Kondenswasser mehr. Die Anlagenteile bleiben trocken. War die Anlage vorher nass, so nimmt die trockene Luft das Wasser auf und führt es mittels der natürlichen Zirkulation dem Entfeuchter zu, der das Wasser abführt. Die Anlage wird getrocknet und trocken gehalten. Will man einen absoluten Korrosionsschutz erreichen, so erfolgt die Entfeuchtung der Luft soweit, dass bei der Berührung der Luft mit den kalten Anlagenteilen 50% r.F. nicht überschritten werden und die Bildung von Rost sicher verhindert wird.

Die Verfahren der Luftentfeuchtung

Kälte-Luftentfeuchtung
Bei Luftentfeuchtern auf Kältebasis wird Luft mittels eines Ventilators über die kalte Oberfläche eines Verdampfers geleitet. Dort kühlt die Luft unter ihren Taupunkt ab und kondensiert. Das Wasser wird aufgefangen oder direkt abgeleitet. Anschließend strömt die Luft über den Kondensator und verlässt das Gerät als leicht erwärmte, anteilig entfeuchtete Luft.



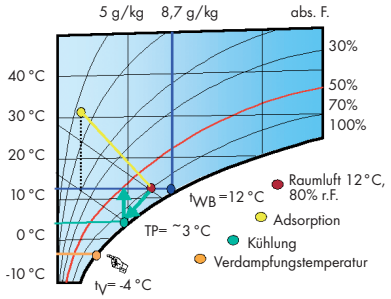
Kälte-Luftentfeuchter

Kälte-Luftentfeuchter liefern systembedingt bei hohen Temperaturen und relativen Feuchten hohe Entfeuchtungsleistungen. Sollen aber niedrige Feuchten erreicht werden (Korrosionsschutz) oder liegen niedrige Raumtemperaturen vor, so ist dieses Verfahren im Vergleich zur Sorptions-Luftentfeuchtung energieaufwendiger.

Da die Temperatur des Verdampfers immer etwa 5–7°C unter der Lufttemperatur liegen muss, damit die Auskondensation einsetzt, vereisen die Kälteentfeuchter bei Verdampfungstemperaturen unter 0°C.
In diesen Fällen muss zyklisch abgetaut werden, was zusätzlich Energie kostet.

Munters Kälteluftentfeuchter der MK-Serie

Sorptions-Luftentfeuchtung
Bei Luftentfeuchtern, die nach dem Munters-Prinzip arbeiten, wird die zu entfeuchtende Luft durch einen in zwei Sektoren eingeteilten Rotor geleitet, dessen wabenförmige Struktur eine außerordentlich



Adsorptions- und Kälteverfahren im hx-Diagramm

große Oberfläche bildet. Diese Fläche ist mit einem Sorptionsmittel beschichtet, das der durchströmenden Luft unabhängig von der Temperatur die Feuchtigkeit entzieht. Die so entfeuchtete Luft steht für den Trocknungsprozess zur Verfügung.
Im zweiten Sektor, dem Regenerationssektor des Rotors, nimmt ein „separat" erhitzter Luftstrom die Feuchtigkeit wieder auf und leitet die feuchtwarme Luft dem Kondensator zu. Die Luft wird abgekühlt und die entzogene Feuchtigkeit läuft als freies Wasser ab. Dieses Verfahren liefert, unabhängig von der Lufttemperatur und der relativen Luftfeuchtigkeit, extrem entfeuchtete Luft und erzielt unter allen Umgebungsbedingungen gleichmäßig gute Ergebnisse.

Luftentfeuchter nach dem Munters-Prinzip arbeiten ohne FCKW's oder schädliche Kältemittel und sind ausgesprochen umweltfreundlich. Sorptions-Luftentfeuchter arbeiten bei jeder Temperatur ohne ein Vereisungsproblem. Liegen niedrige Raumtemperaturen vor, erzielt das Sorptionssystem höhere Entfeuchtungsleistungen und ist energetisch günstiger.

Vorteile durch Luftentfeuchtung

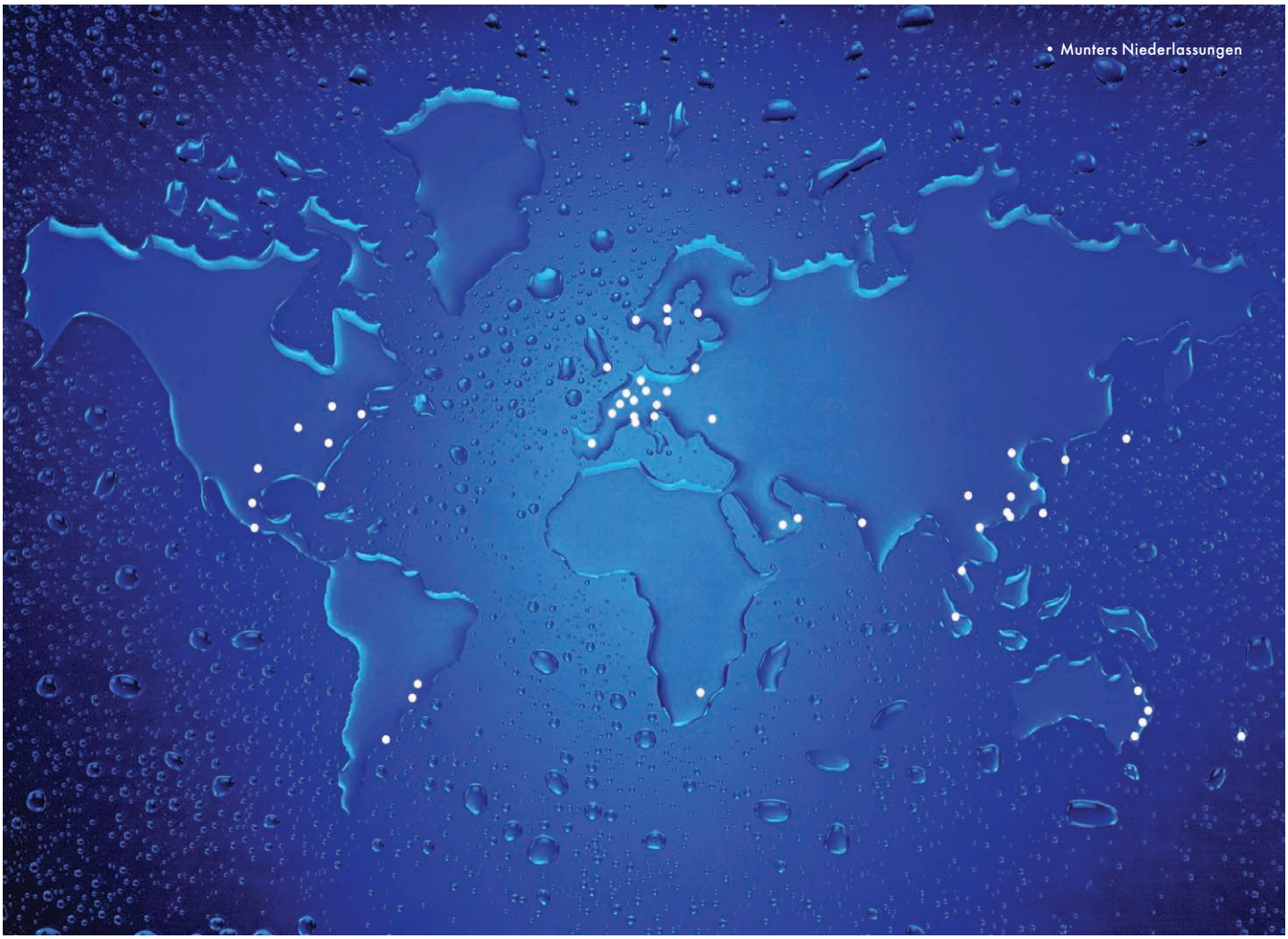
- Schutz der metallischen Bauteile vor Korrosion
- Schutz der Bausubstanz vor kondensationsbedingten Feuchteschäden
- Verhinderung von Schimmelbildung
- Verhinderung der Reinfektion von Trinkwasser
- Reduzierte Wartungs- und Instandhaltungskosten und -zeiten
- Werterhaltung der Gesamtanlage
- Verlängerte Lebensdauer der Gesamtinvestition
- Geringe Betriebskosten im Vergleich zu anderen Maßnahmen, wie z.B. Heizen

Energieoptimierung mit Mikrostat

Die Temperatur- und Feuchteverhältnisse entscheiden, wann und wie lange der Luftentfeuchter arbeiten muss. Um die Geräte zu steuern, setzt man z. B. Hygrostaten ein, die über einen Stecker an die Luftentfeuchter angeschlossen werden. Genauer arbeiten da taupunktabhängige Sensoren wie der Munters Mikrostat MH90. Dieser Sensor schaltet in Abhängigkeit von der Luftfeuchtigkeit, die in unmittelbarer Nähe der kalten Oberfläche herrscht.

Bei Änderungen der Feuchtigkeit der Luft oder der Temperatur der Oberfläche verändert sich im selben Maße das Mikroklima. Da der Sensor auf diese Änderungen reagiert, arbeitet der Entfeuchter stets im optimalen Bereich. Die Befestigung erfolgt einfach über Magnete direkt am Rohr.

Munters-Mikrostat MH 90



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 3.900 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

Australia Phone +61 2 8843 1588, dh.info@munters.com.au Austria Phone +43 1 6164298-92-51, luftentfeuchtung@munters.at Belgium Phone +32 1528 5611, info@muntersbelgium.be Brazil Phone +55 41 3317 5050, munters@com.br Canada Phone +1 905 564 6466, dhinfo@munters.com China Phone +86 10 8048 3493, 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, laitemyynti@munters.fi France Phone +33 1 3411 5757, dh@munters.fr Germany Phone +49 4087 96900, 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 81 8262 5400, 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 11 971 9700, 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 +90 262 751 3750, info@muntersform.com UAE +971 4 8809295, middle.east@munters.com United Kingdom Phone +44 1480 432 243, dryair@munters.co.uk USA Phone +1 978 241 1100, dhinfo@munters.com Vietnam Phone +84 8 8256 838, vietnam@muntersasia.com

Munters

Munters GmbH

Deutschland: Tel. +49 (0) 40 879690-0 - mgd@munters.de
Österreich: Tel. +43 (0) 1 616 4298-9251- luftentfeuchtung@munters.at
Schweiz: Tel. +41 (0) 52 343 8886 - E-Mail: info.dh@munters.ch

Munters behält sich das Recht vor, Änderungen an Spezifikationen, Mengen usw. aus produktionstechnischen oder anderen Gründen nach der Veröffentlichung vorzunehmen.

© Munters AB, 2019