

# LUFTENTFEUCHTUNG IM WASSERWERK

*Lufttrocknung durch Adsorption und Kondensation*



## Luftfeuchtigkeit in Wasserwerken

Feuchtigkeit in der Luft umgibt uns überall – in wasser-technischen Einrichtungen kann eine zu hohe Luftfeuchte Schäden an Gebäudeteilen, Rohrleitungen und der weiteren technischen Ausrüstung verursachen sowie die Trinkwasserqualität herabsetzen.

### URSACHEN DER HOHEN LUFTFEUCHTE IM WASSERWERK:

- Verdunstung von offenen Wasserflächen
- Außenfeuchteeintrag durch Belüftung und Gebäudeundichtigkeiten
- zusätzlicher Anstieg der relativen Luftfeuchte (rF) durch Abkühlung der Luft im Grenzbereich zu kalten wasserführenden Anlagenteilen

## Probleme durch hohe Luftfeuchtigkeit

Die Abkühlung der Umgebungsluft in der Nähe zu niedrigen Oberflächentemperaturen, wie zum Beispiel an Rohrleitungen, bewirkt einen Anstieg der relativen Feuchte und somit eine Verstärkung der negativen Einflüsse durch Luftfeuchtigkeit.

### DIREKTE AUSWIRKUNGEN ZU HOHER LUFTFEUCHTE SIND:

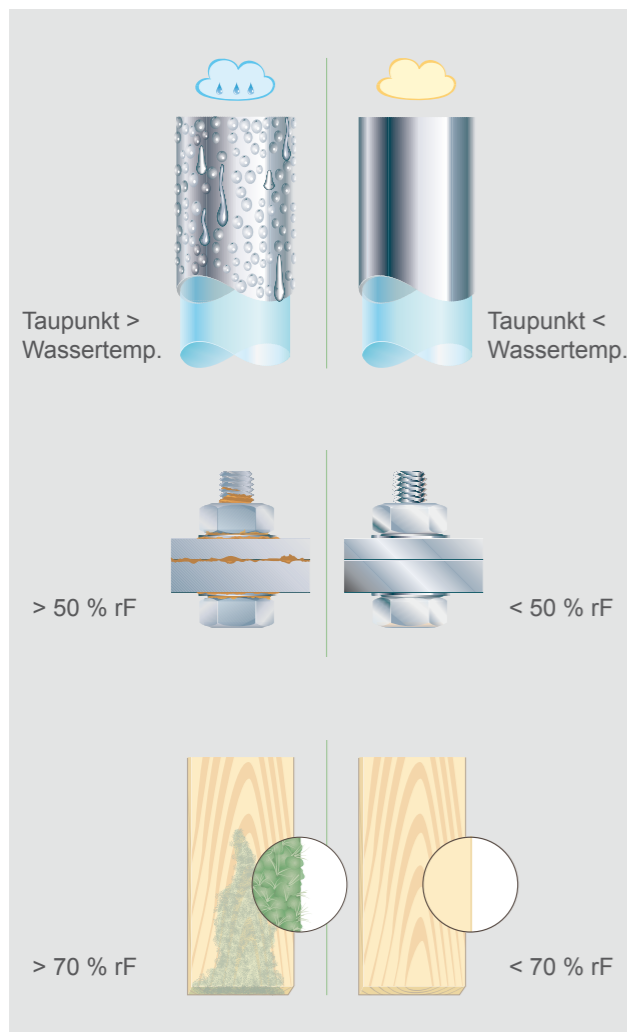
- Schweißwasserbildung auf Rohrleitungen, Ventilen und Pumpen
- höhere Korrosionsgeschwindigkeit von Stahl
- Korrosion in Schalt- und Elektroanlagen
- Kondensatbildung oberhalb offener Wasserbehälter
- Betonkorrosion und Ausblühen von Putz
- Schimmelbildung
- stärkere Geruchsübertragung in Abwasserbereichen

### DIE FOLGEERSCHEINUNGEN ZU HOHER LUFTFEUCHTE SIND NAHELIEGEND:

- Abblättern von Farbe und Anstrichen
- hohe Wartungskosten
- vorzeitig erforderliche Neuinvestitionen
- herabgesetzte Lebensdauer von Anlagen und Gebäuden
- eventuell herabgesetzte Trinkwasserhygiene

### TAUPUNKTTemperatur

Die Taupunkttemperatur ist die Temperatur, bei der die Luft den Sättigungszustand erreicht. Ein weiteres Kühlen der Luft würde das Ausscheiden von Kondensat bewirken, so dass damit von Taupunktunterschreitung gesprochen wird.

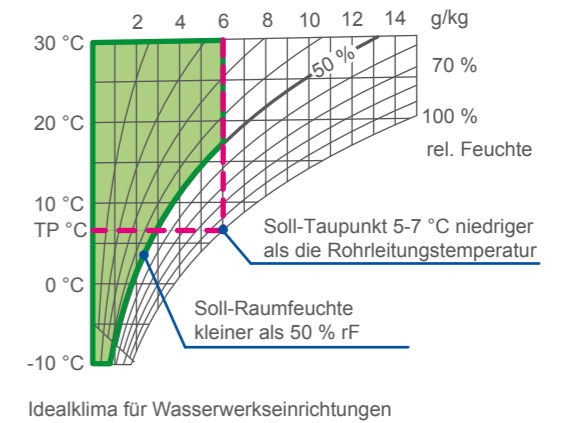


Beispiele für Feuchteauswirkungen

## Lösung Luftentfeuchtung

Durch die Entfeuchtung der Luft wird der absolute Wassergehalt der Luft gesenkt. Damit reduziert sich nicht nur die relative Feuchte – wie es bei ausschließlicher Beheizung der Fall wäre – sondern auch der Taupunkt der Luft.

Um die Kondensatbildung auf kalten Anlagenteilen zu vermeiden, muss der Taupunkt dabei so weit abgesenkt werden, bis ein Wert unterhalb der Oberflächentemperatur des kältesten Bauteils erreicht wird. Somit wird nicht nur die Schweißwasserbildung und damit Korrosion verhindert, die getrocknete Luft kann gleichzeitig Feuchtelasten im Raum aufnehmen und dadurch Schimmel vermeiden und die Geruchsübertragung minimieren.



### LUFTENTFEUCHTUNG ERMÖGLICHT IHNEN:

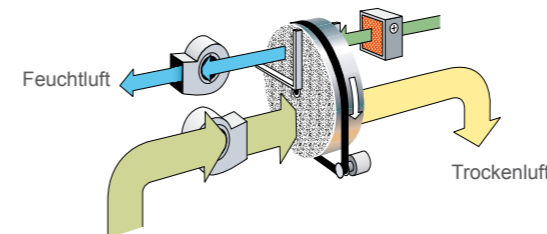
- Verhinderung von Kondensatanfall
- Korrosionsschutz von Anlagen und Gebäuden
- geringere Wartungskosten und längere Anlagen- bzw. Gebäudelebensdauer
- Vermeidung von Schimmelbildung
- höhere Trinkwasserhygiene
- geringere Geruchsübertragung in Abwasseranlagen

### ADSORPTIONSTROCKNUNG

Adsorptionstrockner machen sich die Eigenschaft eines Trockenmittels zunutze, Wasserdampf bei einer hohen relativen Luftfeuchte aufzunehmen und diesen unter Einwirken von Wärme wieder abzugeben.

Das Herzstück unserer Anlagen ist ein Adsorptionsrotor, der aus einer Art Wabenstruktur besteht und durch ein Dichtungssystem in – im einfachsten Fall – zwei Sektoren unterteilt ist. Die im größeren Rotorbereich aufgenommene Raumfeuchte wird durch die stetige Rotordrehung in eine beheizte Regenerationszone gebracht, wo die Austreibung des Wasserdampfes durch Warmluft im Gegenstrom erfolgt. Die austretende Regenerationsluft muss als feuchte Abluft nach außen geführt werden, um das gesamte entfernte Wasser ins Freie abzuleiten (ausgenommen Gerät Aquasorb).

Die erzielbare Restfeuchte liegt dabei im Vergleich zur Kondensationstrocknung deutlich tiefer – und das auch in kühlen bzw. unbeheizten Räumlichkeiten.



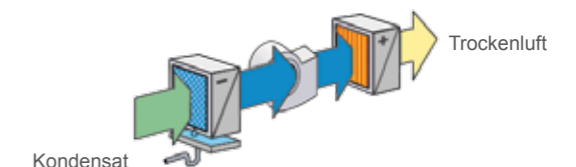
Grundprinzip der Adsorptionstrocknung: Trockenluft-Ventilator, Adsorptionsrotor mit Antrieb, Regenerationsheizung und -ventilator

### VORTEILE DER ADSORPTIONSTROCKNUNG

- bei niedrigen Rohrleitungstemperaturen einsetzbar
- erzielt geringe Restfeuchten und damit bestens zum Korrosionsschutz im Wasserwerk geeignet
- Arbeitsbereich von -20 °C bis +35 °C
- besonders effizient in kühlen/unbeheizten Räumen

### KONDENSATIONSTROCKNUNG

Jeder Kondensationsluftentfeuchter bzw. Kältetrockner basiert auf dem Wärmepumpenprinzip. Luft wird durch einen Luftkühler (Direktverdampfer eines Kältekreislaufs) soweit gekühlt, dass durch Taupunktunterschreitung Wasserdampf auskondensiert und als Wasser abgeschieden werden kann. Anschließend wird die zuvor gekühlte Luft mittels Abwärme aus der Wärmepumpe durch den Kältemittelverflüssiger über das Ansaugtemperaturniveau hinaus erwärmt.

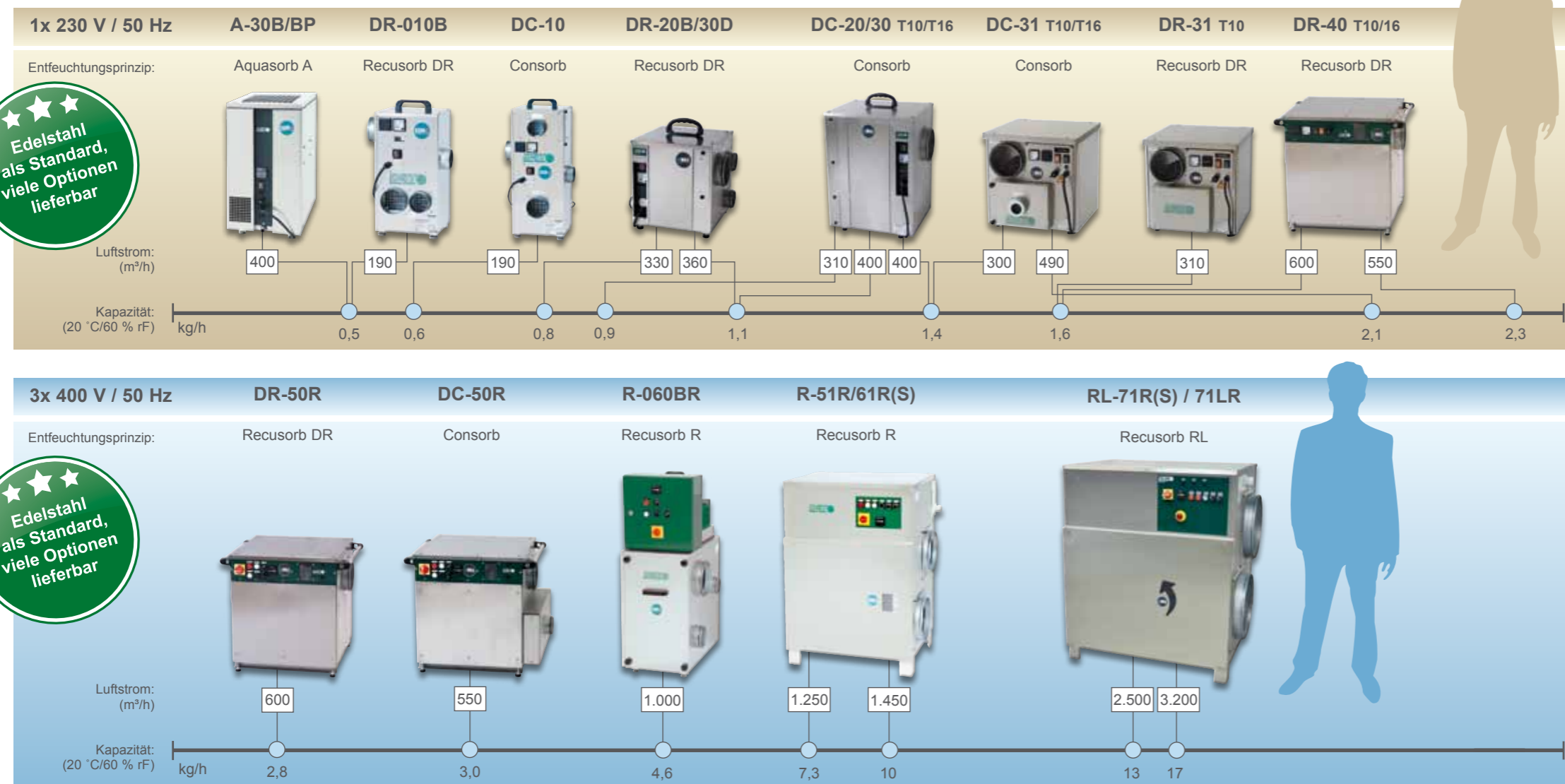


Grundprinzip der Kondensationstrocknung: Wärmepumpe mit Verdampfereinheit, Ventilator und Kältemittelverflüssiger

### VORTEILE DER KONDENSATIONSTROCKNUNG

- hohe Entfeuchtungsleistungen im oberen Temperatur- und Feuchtebereich
- damit bessere Energieeffizienz im oberen Temperatur- und Feuchtebereich
- einfachste Installation

## Produktübersicht Adsorptionstrockner



### FUNKTIONSWEISEN

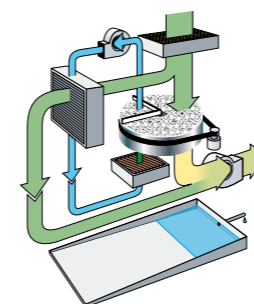
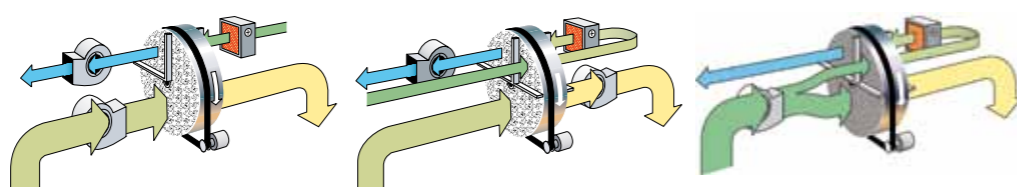
Jedes Entfeuchtungsprinzip basiert auf einer kontinuierlich und parallel ablaufenden Wasserbeladung (Adsorption) und -abstreifung (Regeneration) des Entfeuchtungsrotors. Die im Prozessluftsektor vom Rotor aufgenommene Feuchte wird durch die kontinuierliche Rotordrehung in den beheizten Regenerationsbereich gebracht, wo die Ausstreifung des Wasserdampfes mittels Warmluft erfolgt.

Das **CONSORB-VERFAHREN** stellt die Basisversion der Adsorptionstrocknung dar. Bei den tragbaren Entfeuchtern bedient man sich dieses Verfahrens, wenn eine reine Umluftentfeuchtung gewünscht wird. Großanlagen greifen z. B. beim Vorhandensein von nur geringen Regenerationstemperaturen (evtl. bei Überschusswärme) auf dieses Prinzip zurück.

Das **RECUSORB R** ist mit einem extra Spülluftsektor ausgeführt. Die ein-tretende Regenerationsluft nimmt hier die gespeicherte Wärme des Rotormaterials auf und wird somit vorgewärmt und teilentfeuchtet. Durch diese integrierte Wärmerückgewinnung reduziert sich der spezifische Energieverbrauch, der Rotor wird besser regeneriert und die erzeugte Trockenluft ist trockener und kühler als bei anderen Systemen.

Das **RECUSORB DR** arbeitet, wie Recusorb R, nach dem Prinzip der internen Wärmerückgewinnung. Allerdings beinhaltet diese Funktionsweise nur ein Gebläse für den Trocken- und Feuchtluftstrom. Dadurch wird die Installation vereinfacht, wenn in dem zu entfeuchtenden Raum ein geringer Überdruck bestehen soll. Dieses Verfahren eignet sich auch für Großanlagen, bei denen äußerst niedrige Taupunkte zu erzielen sind.

Das **AQUASORB-PRINZIP** kombiniert den Adsorptionsrotor mit einem luftgekühlten Kondensator, in dem der Wasseranteil der Regenerationsluft verflüssigt wird. Beim Aquasorb ist kein feuchter Abluftstrom abzuführen und die gesamte Kondensationswärme wird der Trockenluft zugeführt. In Verbindung mit dem starken Trockenluftstrom wird der Trockeneffekt somit begünstigt.



- Einströmende Luft.
- Ausströmende Trockenluft.
- Ausströmende Feuchtluft, die in bestimmten Fällen auskondensiert wird.

## Hygrostate und Feuchtefühler

Feuchterege-lung zur Energieeinsparung



Beispieltypen EH3 und HMH

Eine qualitativ hochwertige Steuerung für Entfeuchtungs-lösungen zahlt sich im Regelfall äußerst schnell aus.

Abgestimmt auf Ihre Entfeuchtungs-lösung umfasst unser Produktsortiment die passende Feuchterege-lung:

- mechanische Raumhygrostate
- mechanische Rohr-Anlegehygrostate
- elektronische Raumhygrostate, optional mit Rohr-anlegezubehör
- elektronische Feuchte-/Temperaturfühler mit zwei-stufiger Schaltfunktion und Stetigregelung

## Unsere Beratung und Seibu Giken DST.

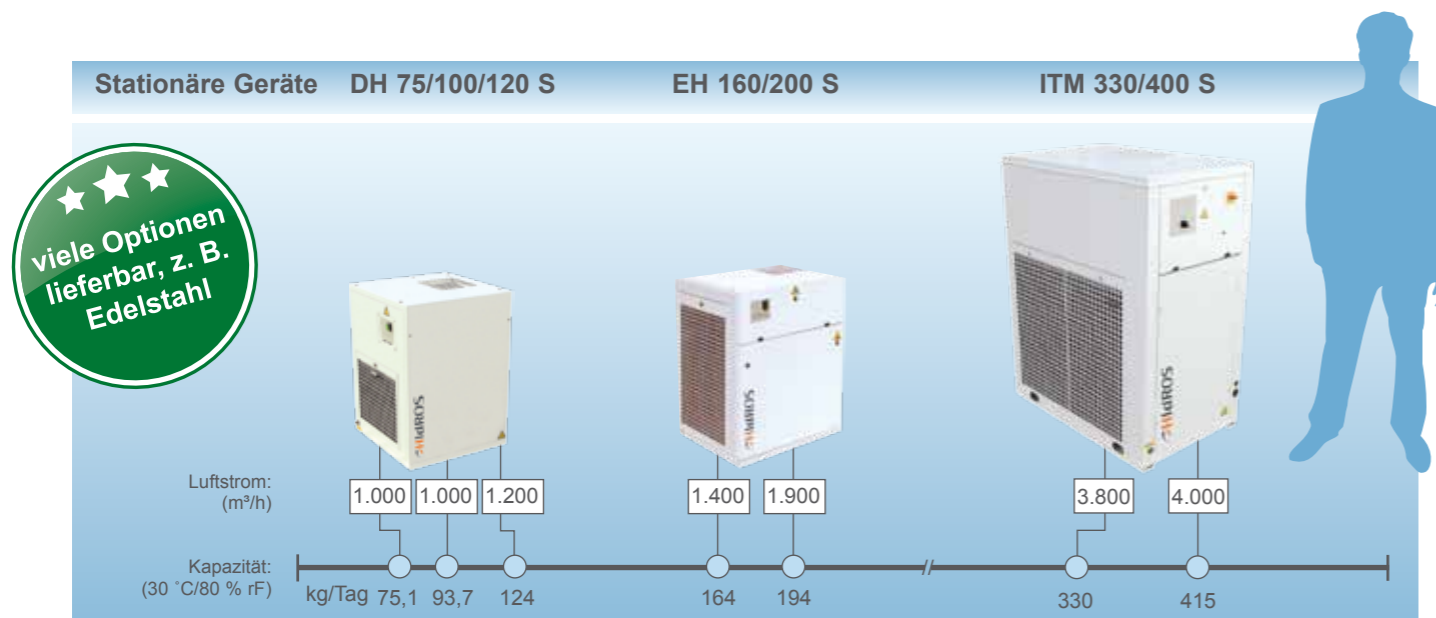
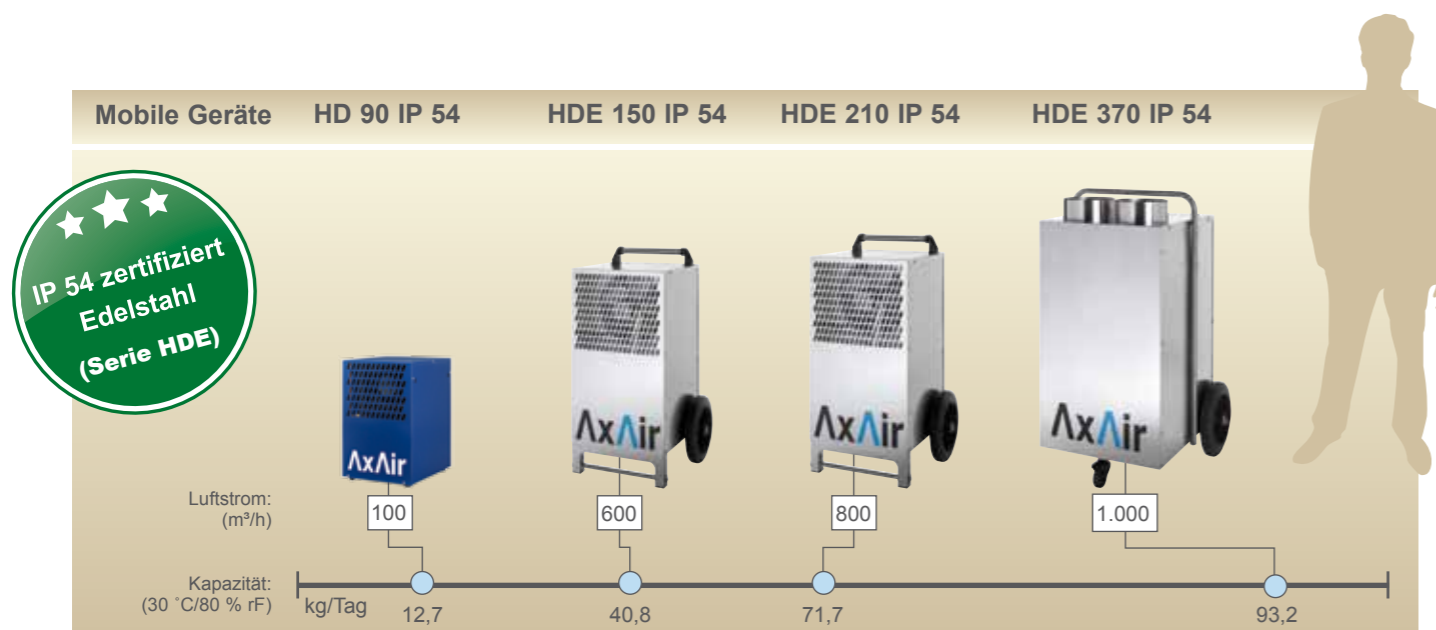
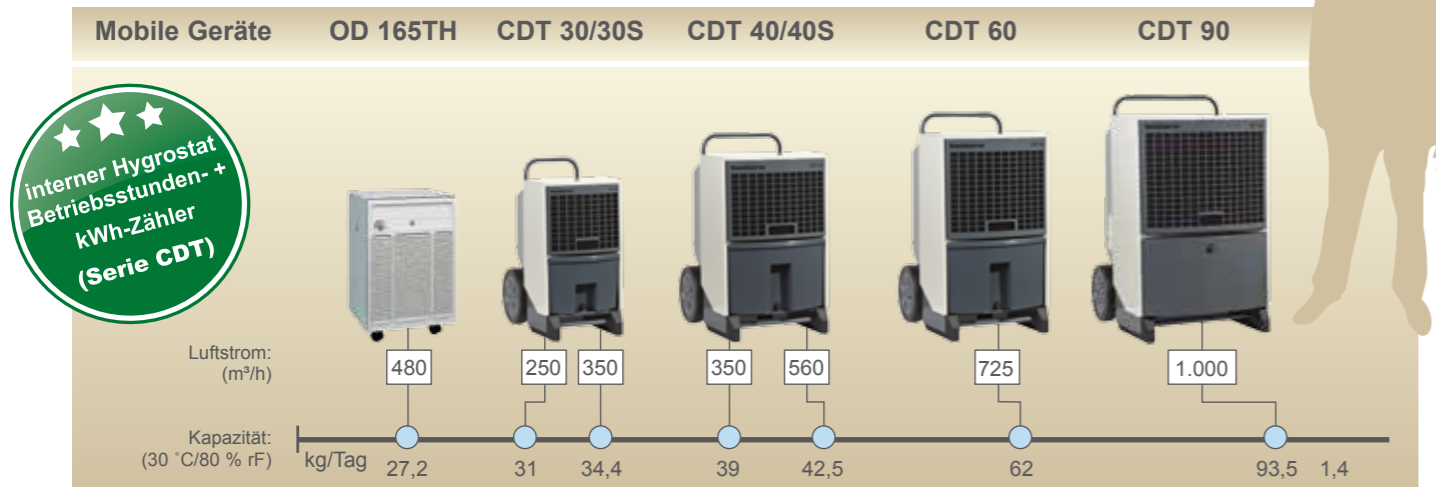
Ihre Lösung für trockene Luft.

- DST wurde 1985 in Stockholm gegründet und gehört heute zum japanischen Mutterkonzern Seibu Giken.
- Seibu Giken DST zählt mit über 40 Vertretungen zu den weltweit führenden Anbietern von Adsorptionstrocknern.
- Die Firma Frey GmbH ist seit über 15 Jahren die Generalvertretung von Seibu Giken DST für den deutschen Markt.



Wir sind die deutsche Generalvertretung von:

## Produktübersicht Kondenstrockner



## Kondenstrockner

### MOBILE KONDENSTROCKNER

- Serie CDT: Mit integriertem Hygrostaten, Betriebsstunden- und Energieverbrauchszähler, verstopfungsfreier Kondensatabfuhr in einen Kondensattank mit Schwimmerschalter (optional mit Pumpe). CDT 90 mit Direktablauf ohne Kondensattank.
- Serie HD(E): Zertifizierte Schutzklasse IP54, Geräte HDE standardgemäß in Edelstahl.

### STATIONÄRE KONDENSTROCKNER

Unser Programm der größeren Kondenstrockner wird durch viele Optionen ergänzt.

- Luftkanaloptionen
- optionales Edelstahlgehäuse
- erhöhte Pressung für die Trockenluft
- etc.

## Anlegehygrostat

Hygrostate sind notwendiges Zubehör, um eine energiesparende Luftentfeuchtungslösung zu ermöglichen.

Um in Wasserwerken den Luftentfeuchtungsbetrieb auf sich ändernde Rohrleitungstemperaturen abzustimmen, bietet ein Hygrostat mit Rohranlegemöglichkeit die Lösung.

Ein Anlegehygrostat misst die relative Feuchte direkt in dem Grenzklima der wasserführenden Rohrleitung. So wird die Kondensatbildung auf der Rohrleitung direkt überwacht und durch die einsetzende Luftentfeuchtung vermieden. Die Laufzeit des Luftentfeuchters wird dabei auf Schwankungen der Rohrleitungstemperatur angepasst, womit das Energieeinsparpotenzial optimiert wird.



Beispiel für Anlegehygrostat

## Auswahl Ihres Luftentfeuchters

Unabhängig vom Grundverfahren Adsorption oder Kondensation sind zur Auswahl des passenden Entfeuchters verschiedene Punkte zu berücksichtigen.

### KLIMATISCHE ECKDATEN

- Sollwert der absoluten Feuchte im zu entfeuchtenden Raum (Soll-Taupunkt) unter Berücksichtigung der kältesten Oberflächentemperatur
- Raumtemperatur (Minimal- und Mittelwerte)
- Auslegungszustand der Außenluft

### FEUCHTELAST IM WASSERWERK

Die Feuchtelast im Wasserwerk setzt sich grob wie folgt zusammen:

- eingebrachte Feuchte durch natürliche Belüftung und Raumleckagen
- eingebrachte Feuchte durch mechanische Belüftung
- Verdunstung durch offene Wasserflächen und durch Reinigungsvorgänge
- sonstige eindringende Gebäudefeuchtigkeit (Erdreichfeuchte, etc.)

### FEUCHTELAST

Als Feuchtelast wird die dampfförmige Wassermenge bezeichnet, die als Störgröße auf das zu erhaltende Sollklima eines Raumes kontinuierlich einwirkt. Die Feuchtelast wird dabei in kg Wasser je Stunde [kg/h] angegeben.

### ADSORPTION ODER KONDENSATION?

Die grundlegende Frage bei der Auswahl eines Entfeuchters ist die Frage nach dem Entfeuchtungsverfahren.

**Kondenstrockner** kommen zum Einsatz, wenn hohe Feuchtelasten im mittleren bis hohen Temperaturbereich abgefangen werden sollen.

**Adsorptionstrockner** werden bei niedrigeren mittleren Raumtemperaturen eingesetzt, oder wenn niedrige Restfeuchtwerte erreicht werden sollen, um z. B. kalte, wasserführende Rohrleitungs- und Anlagenteile vor Kondensation und Korrosion zu schützen.

### LEISTUNG DES LUFTENTFEUCHTERS

Die genaue quantitative Bestimmung der Feuchtelast ist in der Regel schwierig. Unsere langjährige Erfahrung ergänzt die Feuchtelastberechnung, so dass wir Ihren Luftentfeuchter zuverlässig auslegen können. Grundsätzlich muss dabei gelten:

### Entfeuchtungsleistung > Feuchtelast.

Die Entfeuchtungsleistung des Luftentfeuchters muss unter der jeweiligen Raumtemperatur und dem Sollwert der Luftfeuchte größer sein als die zu erwartende Feuchtelast. Nur dann ist der Luftentfeuchter in der Lage, die gewünschte Restfeuchte im Raum aufrechtzuhalten.

### UNSERE BERATUNG

Wir sind gerne für Sie da, um Ihnen bei der Auswahl des passenden Entfeuchters zu helfen.

Weitere Informationen finden Sie unter [www.ffrey.de](http://www.ffrey.de).

Oder kontaktieren Sie uns – wir freuen uns auf Sie!



# IHR FEUCHTEPROBLEM UND UNSERE BERATUNG.

*Ihre Lösung für trockene Luft.*

**FREY Aufbereitungstechnik GmbH**  
Am Redder 5  
24558 Henstedt-Ulzburg

T +49 4193 75 56 -0  
F +49 4193 75 56 -29  
info@ffrey.de  
www.ffrey.de

