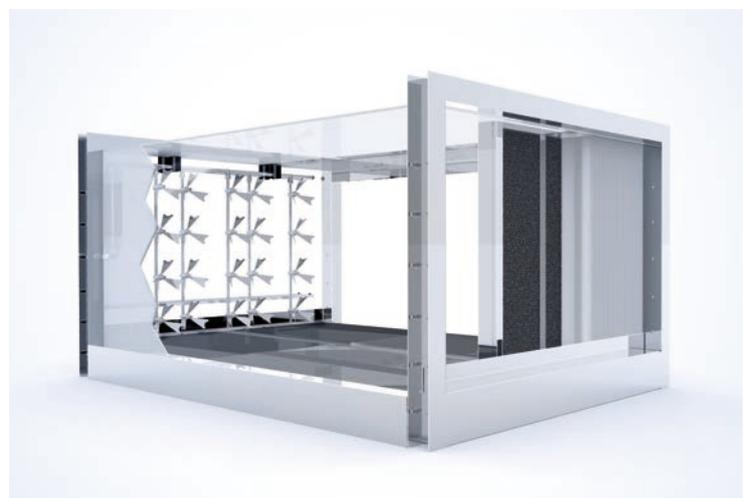




Luftbefeuchter CERTO

So funktioniert Raumluft-Befeuchtung heute



Die Weiterentwicklung hat einen neuen Namen: **CERTO**

CERTO steht für Zuverlässigkeit und Sicherheit und damit für zwei wichtige Kriterien, die der Klingenburg Befeuchter erfüllt.

Raumluft sollte für Menschen eine relative Luftfeuchtigkeit zwischen 40% und 60% haben. Dies ist wichtig für Gesundheit und Wohlbefinden sowie zur Vermeidung unerwünschter Schadstoffe wie z.B. Keime und Bakterien.

Luftbefeuchter sollen in Gebäuden den Zweck erfüllen, der Luft fehlende Feuchtigkeit zuzuführen (Zuluftbefeuchtung), oder Luft durch maximale Auffeuchtung abzukühlen (Abluftbefeuchtung zur indirekten adiabaten Kühlung mittels Wärmetauscher).

Neben verschiedenen Luftbefeuchtungssystemen, setzt sich die „Hochdruckbefeuchtung“ mit dem Prinzip der Wasserzerstäubung aufgrund einer Reihe von Vorteilen zunehmend durch.

Dennoch, alle Hochdruckbefeuchter funktionieren zwar nach dem gleichen Grundprinzip, aber es gibt Unterschiede zwischen den Geräten verschiedener Hersteller.

Der Klingenburg-Hochdruckbefeuchter repräsentiert seit Jahren aufgrund seiner energetischen und hygienischen Vorteile (z. B. ausschließlich Frischwasserbetrieb, ausgezeichnete Regelbarkeit) den höchsten technischen Standard.

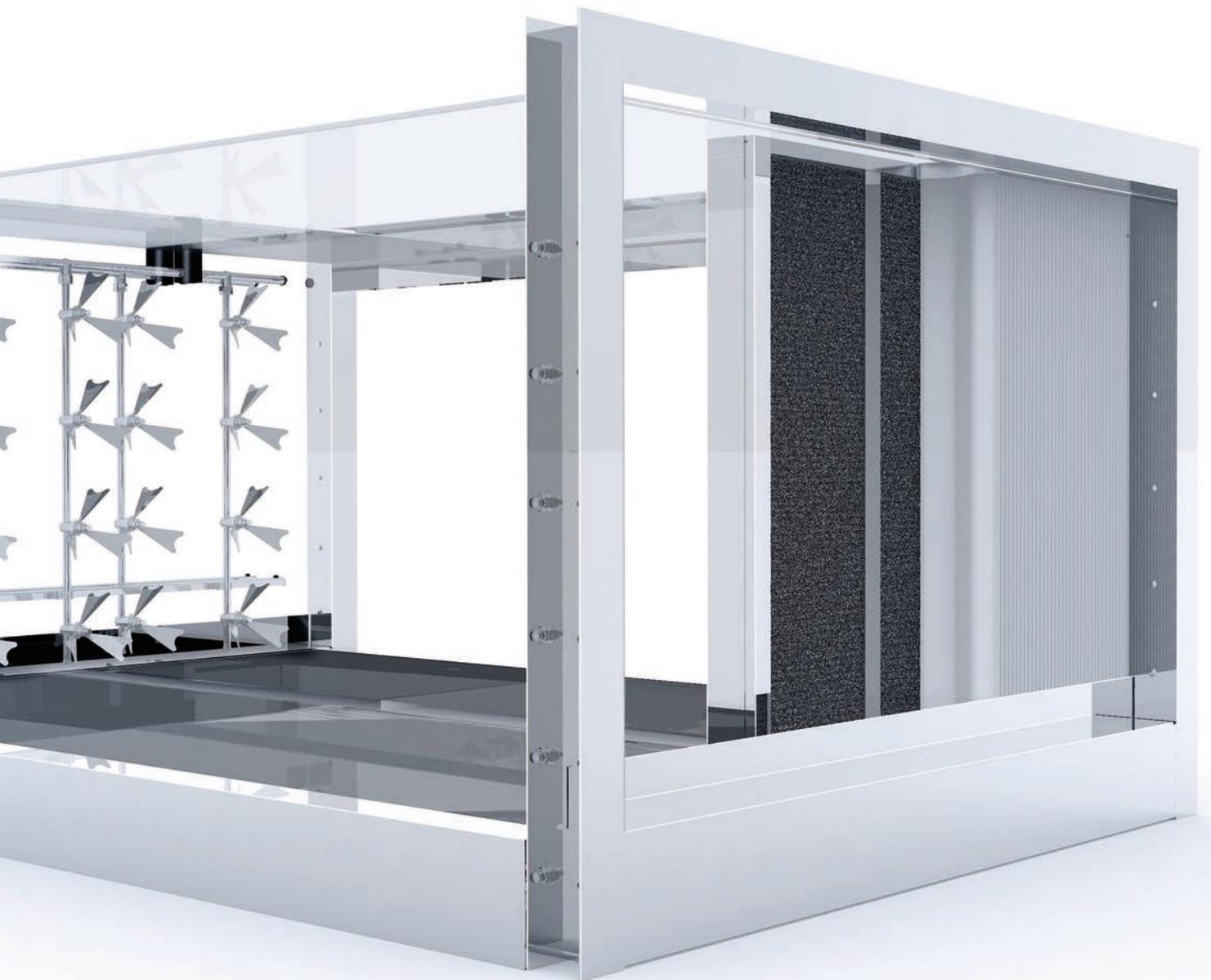
Durch unsere Forschungs- und Entwicklungsarbeit ist es nun gelungen, die Leistungen nochmals deutlich zu verbessern.

Der Verdunstungsgrad konnte gesteigert und der Druckverlust gleichzeitig verringert werden, dies führt zur Einsparung von Wasser und Energie.

Die Materialauswahl, die konstruktive Ausführung und der ausschließliche Einsatz von aufbereitetem Wasser aus dem Umkehrosroseverfahren garantiert ein Höchstmaß an Hygiene. Dadurch sind Zusatzmaßnahmen wie Silberionen, UV-Bestrahlung etc. nicht erforderlich.



Die Weiterentwicklung des Klingenburg Befeuchters hat einen Namen: **CERTO** steht für Zuverlässigkeit und Sicherheit.



Auf den Punkt gebracht: Die wichtigsten Eigenschaften des **CERTO**

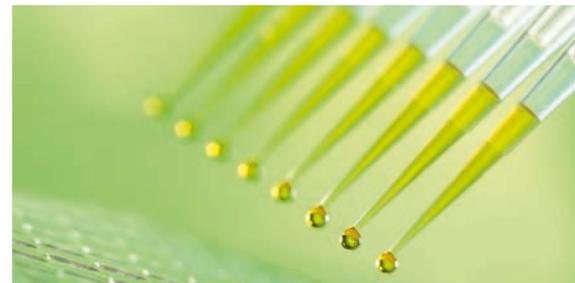
Eigenschaften des **CERTO**

- Höchste Verdunstungsleistungen, je nach Betriebsart bis zu 95%
- Befeuchtung bis in die Übersättigung aus allen Betriebspunkten
- Minimaler Druckverlust
- Kein Umlaufwasser, ausschließlich Frischwasserbetrieb
- Geräteausführung in Edelstahl
- Die Befeuchtung ist stufenlos regelbar
- Vollständige Entleerung und Trocknung der Ablaufwanne
- Integrierte Hygienesteuerung zur Spülung der Rohrleitungen bei Stillstand und Trocknung des Befeuchters
- Einsatz modernster Frequenzumformertechnologie
- Das CERTO-Sicherheitspaket
- Verlässliche Leistungsangaben
- Anpassung an Kundenabmessungen. Lieferbar als Komplettgerät oder als modulare Einbauvariante
- Ideal zur Nachrüstung in Bestandsanlagen
- Einfacher Einbau der Komponenten
- Baumusterprüfung hinsichtlich der Konformität zu VDI 6022*, DIN 1946 Teil 4* (*siehe Info Seite 14 unten)
- Vollständige Einhaltung der hygienischen Anforderungen an RLT-Anlagen ohne Einsatz von Chemikalien wie Silber-Ionen, ect.
- Optional komplette Entleerung der Rohrleitungen mittels Druckluft möglich

Wo Hygiene und die exakte Einhaltung definierter Luftfeuchtigkeit entscheidend ist:

Luftbefeuchtung dient nicht nur dem menschlichen Wohlbefinden, sie spielt bei einer Reihe technischer Anwendungen eine wesentliche Rolle.

Bei industriellen Fertigungsprozessen, in Druckereien oder Lackieranlagen, aber auch in der Medizin kommt man ohne eine genaue Konditionierung der Luftfeuchte nicht aus.



Pharmazeutische Industrie



Präzision auch bei der Luftbefeuchtung: Chipherstellung



Kostbare Kulturschätze, Bibliotheken, Museen, Archive

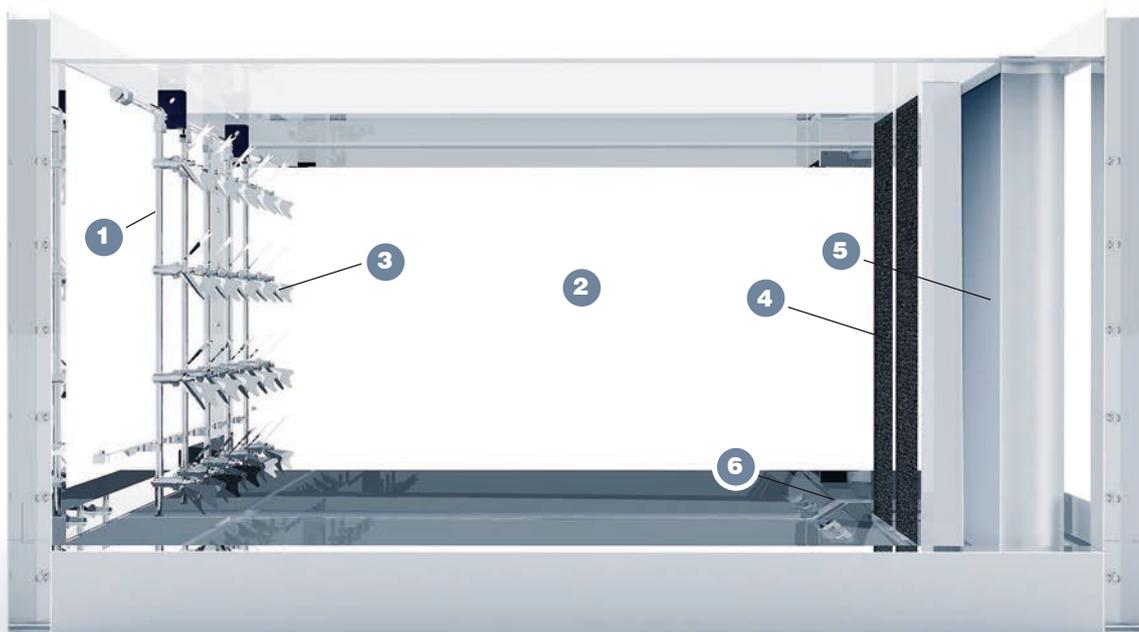
Es gibt viele Beispiele, bei denen der Klingenburg-Befeuchter eine zuverlässige Prozesskomponente darstellt:

- Reinraumanforderungen
(z. B. Chipherstellung, pharmazeutische Industrie)
- Bibliotheken, Museen, Archive
- Automobil-Zulieferindustrie
- Druckereien
- Lackieranlagen
- Anlagen der indirekten Verdunstung



Automobil- Zulieferindustrie

CERTO – Das Funktionsprinzip



1
Geteiltes zuschaltbares
Düsensystem



3
Düse mit Winglet



4
Agglomerator



5
Nachverdunster

Der CERTO Luftbefeuchter arbeitet nach dem Prinzip der Feinstzerstäubung. Die einströmende Luft wird durch ein patentiertes Wirbelerzeuger- und Düsensystem **(1)** geleitet, wodurch stabile Längswirbel generiert werden. Diese Wirbel sorgen innerhalb des Reaktionsraumes **(2)** für eine optimale Durchmischung. Im Zentrum jedes einzelnen Wirbels wird das Wasser mit hohem Druck über Düsen **(3)** zerstäubt. Der Arbeitsbereich des Betriebsdruckes liegt zwischen 20 - 140 bar. Die Luft nimmt so die Feuchtigkeit auf, und wird dabei adiabatisch abgekühlt.

Durch das multifunktionale 2-stufige Abscheidesystem, bestehend aus Agglomeratoren **(4)** und Nachverdunster **(5)** am Luftaustritt wird das Wasser, welches nicht von der Luft aufgenommen wird, abgeschieden und nachverdunstet. Es besteht aus seewasserbeständigem Aluminium-Spezialprofil ohne Abrisskanten - hygienisch unbedenklich. Das neu entwickelte

Wirbelerzeuger- und Düsensystem in Verbindung mit diesem speziell entwickelten Nachverdunster garantieren höchste Verdunstungsgrade. Bei der Ausführung Komplettgerät ist die Edelstahlbodenwanne mit einem beidseitigen Gefälle ausgeführt **(6)**. Der vollständige Ablauf des Restwassers wird dadurch sichergestellt. Der Einsatz von VE-Wasser (Permeat aus der Umkehrosmose) sorgt für eine hohe Hygiene- und Betriebssicherheit. Die hohen Verdunstungsleistungen erlauben die Verwendung von Frischwasser ohne Umlaufwasser oder Wasserbevorratung im Befeuchter.

Die Gesamtkonstruktion berücksichtigt die hygienischen Anforderungen für den Betrieb in RLT-Anlagen ohne Chemikalieneinsatz.

Die Regelung der Befeuchtungsleistung erfolgt stetig durch die Veränderung der eingedüsten Wassermenge. Befeuchter, Pumpenstation und Regler sind speziell aufeinander abgestimmt.

Die Liefervarianten



Liefervariante Einbausatz: Wirbelerzeuger- und Düsensystem (1), Nachverdunster (2), Agglomerator (3), Hochdruck-Pumpenstation (4) und Regler (5) werden auf Ihr Klimagerät optimal abgestimmt und garantieren somit beste Integration.

Variante: Kompletgerät

Das CERTO-Gehäuse ist isoliert (20 oder 40 mm) und innen komplett aus Edelstahl (V4A) gefertigt. Die äußere geschweißte Rahmenkonstruktion besteht aus seewasserbeständigem Aluminium.

Eine Inspektionsluke ermöglicht einen leichten Zugang. Sämtliche Einbauten sind leicht demontierbar. Beides sind entscheidende Voraussetzungen für eine einfache Reinigung und Wartung.

Lieferumfang CERTO: als Kompletgerät zum Einbau in ein Klimagerät bzw. als separate Komponente des Lüftungssystem:

- CERTO-Gehäuse mit eingebautem Wirbelerzeuger- und Düsensystem und Nachverdunster
- Einbauleuchte
- verdunkelbares Schauglas
- Pumpenstation
- Reglereinheit
- Niederdruckschlauch
- Hochdruckschlauch

Optional:

- zerlegbare Gehäuseausführung in Abhängigkeit von Transport und Einbringung

Variante: Einbausatz

Lieferumfang CERTO als Bausatz zum Einbau in ein vorhandenes Gehäuse:

- Wirbelerzeuger- und Düsensystem
- Nachverdunster
- Pumpenstation
- Reglereinheit
- Niederdruckschlauch
- Hochdruckschlauch

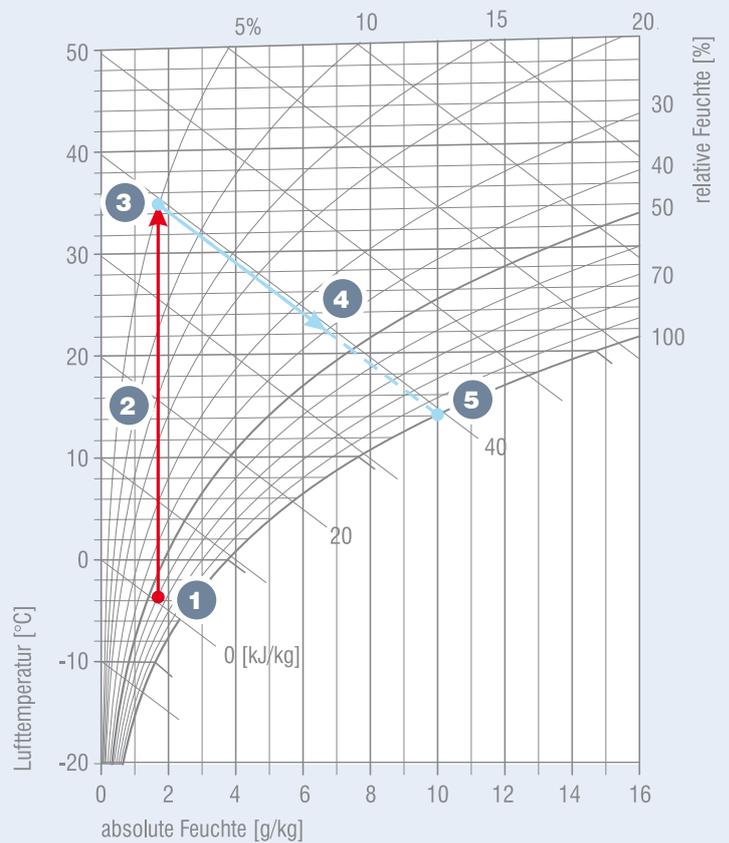


Der CERTO bietet höchste Verdunstungsgrade und geringen Druckverlust. Erreicht werden konnte dies durch intensive Produktforschung im Hause Klingenburg.

Bei der Berechnung der Verdunstungsleistung sind die Eintrittsbedingungen der Luft von

entscheidender Bedeutung. Bei gegebener absoluter Eintrittsfeuchte kann der Verdunstungsgrad durch Erhöhung der Eintrittstemperatur verbessert werden. Die Zusammenhänge zwischen Eintrittszustand, Sättigungsdefizit, Auffeuchtung und Befeuchtungsgrad zeigt folgendes Diagramm:

- 1 Außenluft
- 2 Vorerhitzer und gegebenenfalls Wärmerückgewinnung
- 3 Eintrittszustand Befeuchter
- 4 Austrittszustand Befeuchter
- 5 Sättigungsfeuchte bei Feucht-
kugel-/ Kühlgrenztemperatur



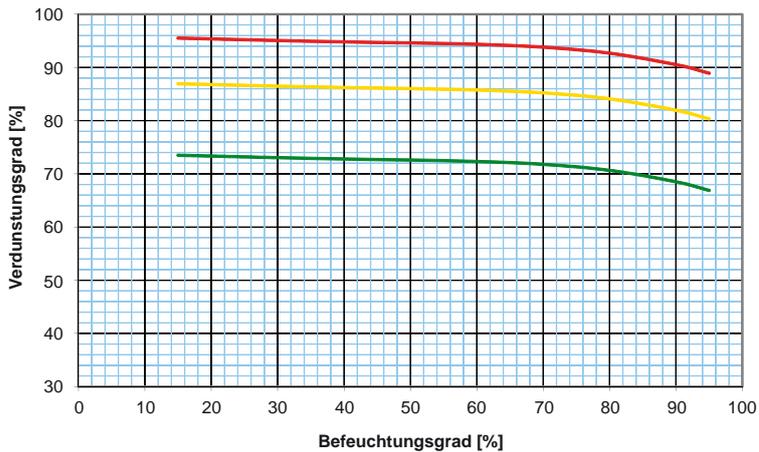
Auffeuchtung = 5,0 g/kg

Sättigungsdefizit = 8,3 g/kg

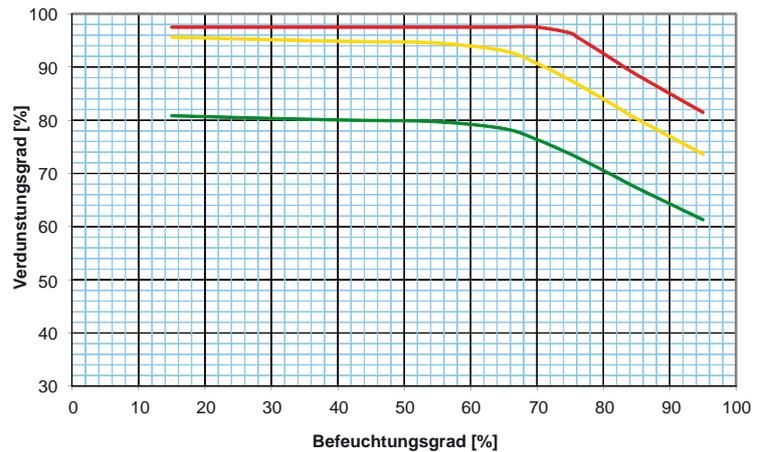
$$\text{Befeuchtungsgrad} = \frac{\text{Auffeuchtung}}{\text{Sättigungsdefizit}} = 60\%$$

Der Betrieb des Befeuchters mit Agglomerator bringt erhebliche Vorteile im Verdunstungsgrad.

Befeuchter ohne Agglomerator:



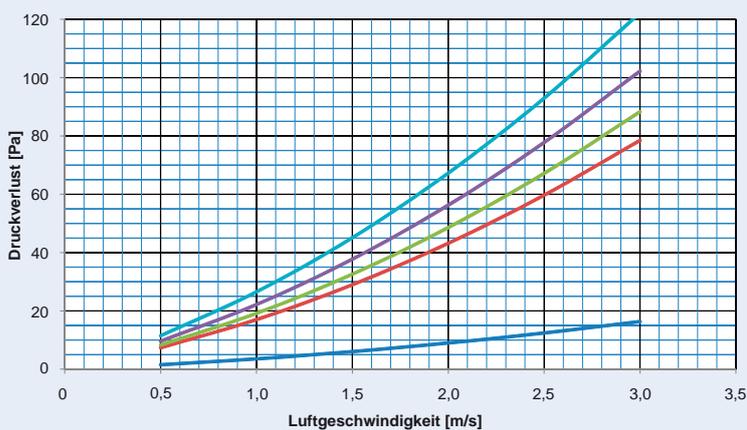
Befeuchter mit Agglomerator:



Sättigungsdefizit — 8 g/kg — 6 g/kg — 4 g/kg

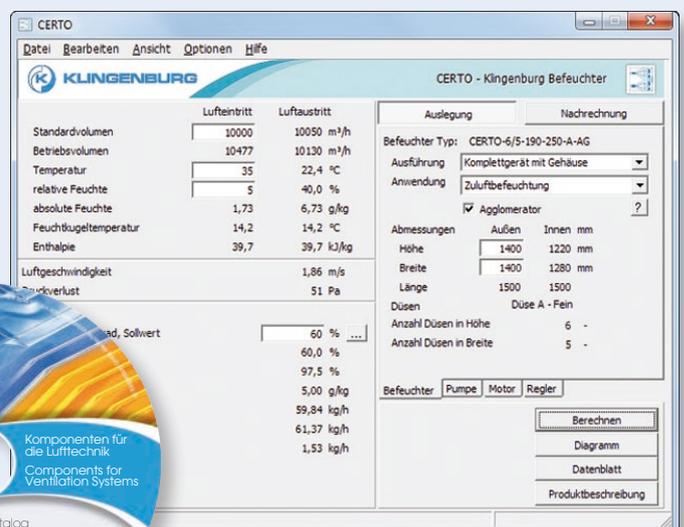
Der geringe luftseitige Druckverlust ist ein weiteres herausragendes Merkmal des CERTO

Druckverlust in Abhängigkeit vom Befeuchtungsgrad



— ohne Agglomerator
 — 0%
 — 40%
 — 60%
 — 80%

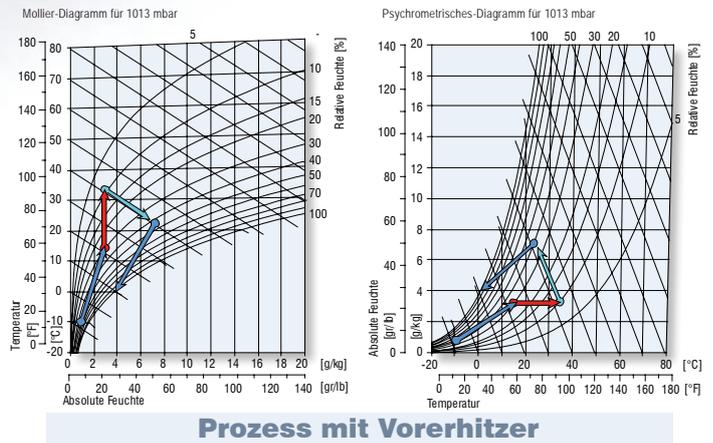
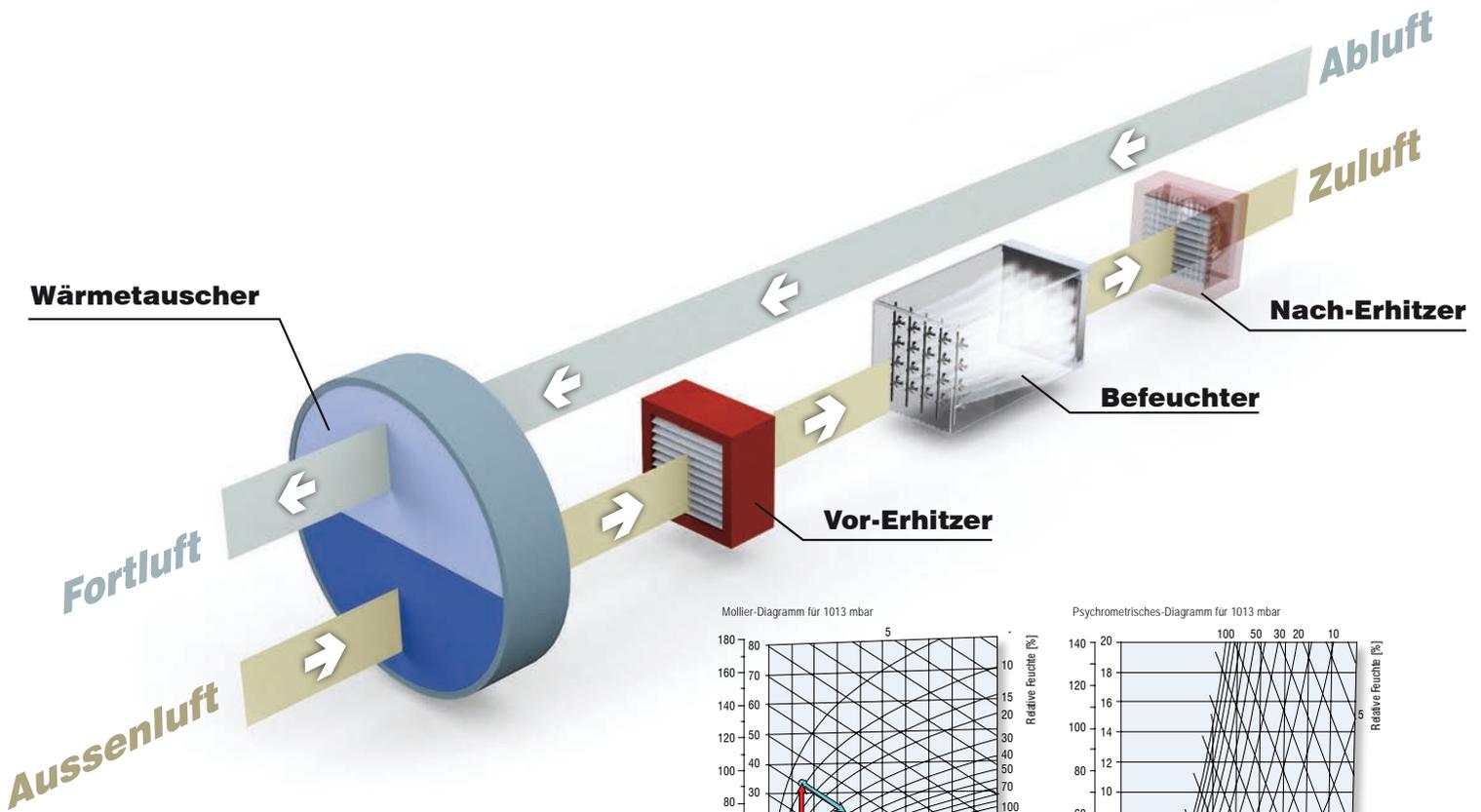
Wie für unsere anderen Produkte ist auch für den CERTO eine Auslegungssoftware erhältlich. Für jeden Anwendungsfall kann damit der optimale Befeuchter ausgelegt werden.



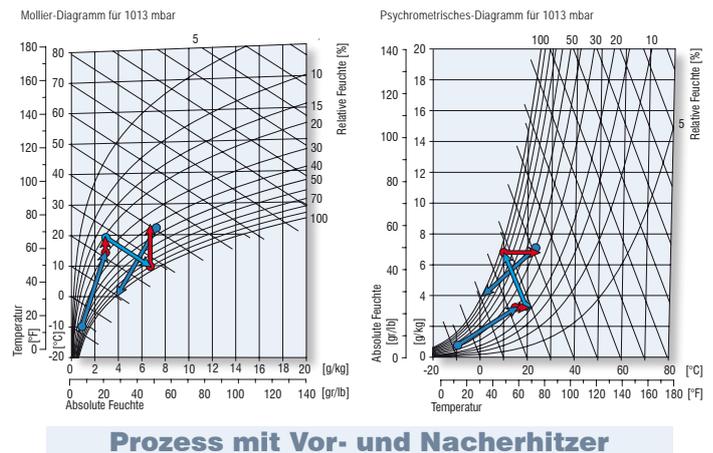
Anwendungen der Luftbefeuchtung

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen Zuluftbefeuchtung und Abluftbefeuchtung.

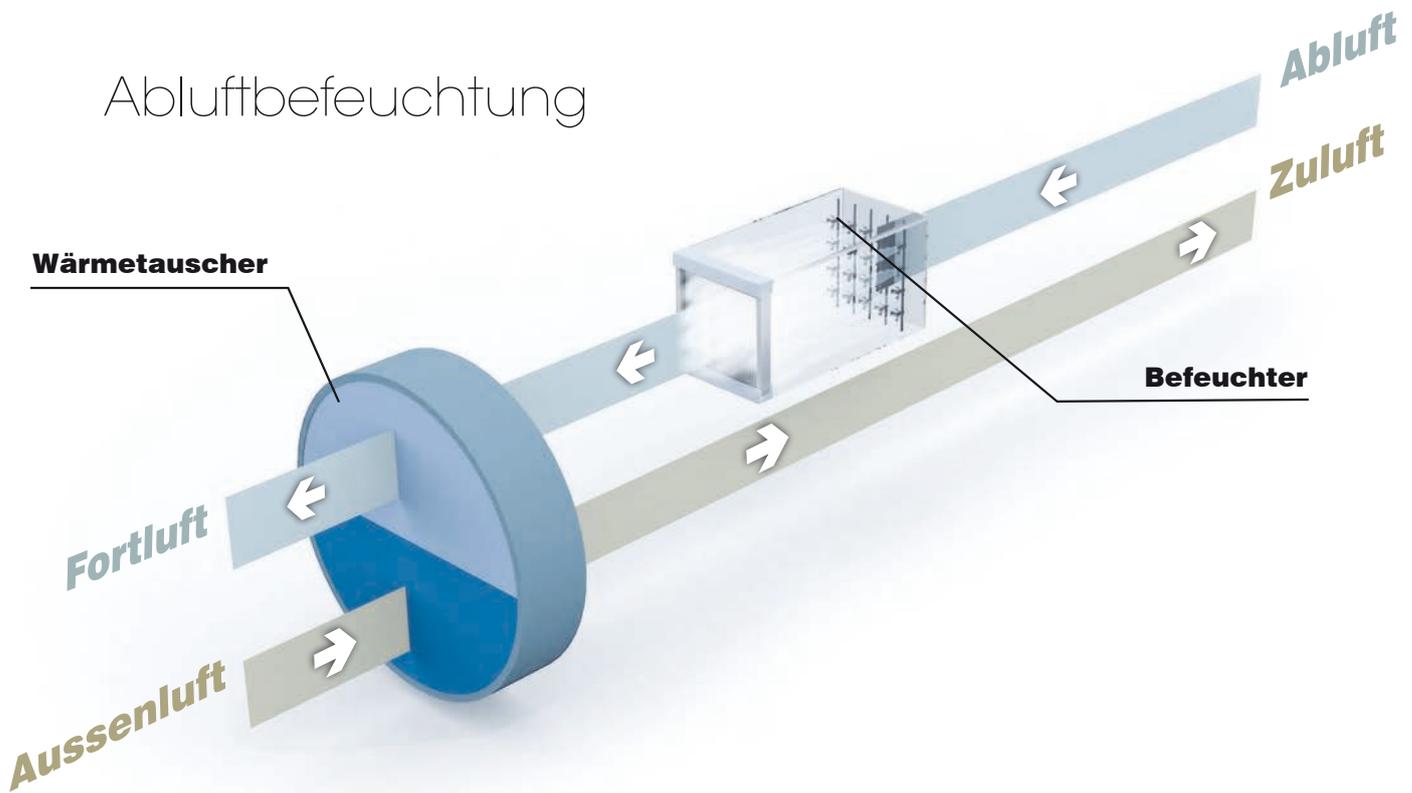
Zuluftbefeuchtung



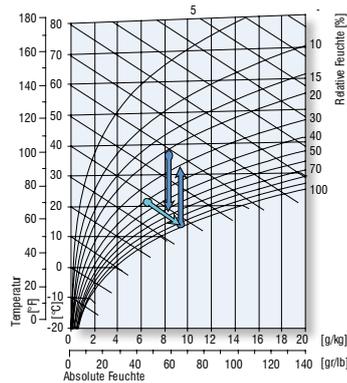
Bei der Zuluftbefeuchtung kommt es in der Regel darauf an, eine definierte relative Feuchtigkeit zu erreichen und diese auch bei wechselnden Temperaturen zu halten.



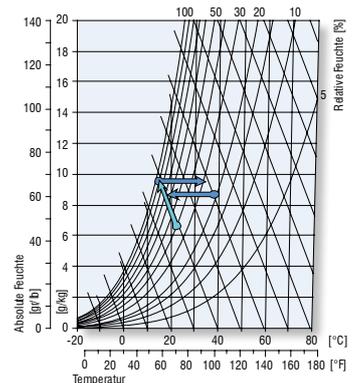
Abluftbefeuchtung



Mollier-Diagramm für 1013 mbar



Psychrometrisches-Diagramm für 1013 mbar



Die Abluftbefeuchtung findet Anwendung bei der indirekten adiabaten Kühlung. Die Abluft wird so hoch wie möglich aufgefuehctet und gleichzeitig adiabatisch gekuehlt. Dieses Kuehlpotential kann zur Kuehlung der Zuluft genutzt werden. Dabei wird ueber einen Waermeaustauscher nur die sensible Energie auf die Zuluft uebertragen, nicht aber die Feuchtigkeit.

Hier wird mit Hochdruck gearbeitet: Die Pumpenstation

Das in die Befeuchterkammer einzudüsende Wasser wird mittels einer Hochdruckpumpe gefördert. Die Pumpenleistung wird dabei über einen Frequenzumformer geregelt.

Es handelt sich um eine robuste Hochdruckpumpe mit Keramikkolben, Antriebsgehäuse aus Aluminium Druckguss, Kurbelwelle mit Kugellager und Ölschauglas. Der Pumpenkopf ist chemisch vernickelt und damit auch für den Betrieb mit VE-Wasser geeignet.

Weitere Eigenschaften:

- Stabiles Gerätegestell aus Stahlblech, einbrennlackiert, Farbe RAL 5015
- Mit angebauten Schwingungsdämpfern zur Innenaufstellung auf tragfähigem Untergrund
- Die wartungsfreundliche Konstruktion ermöglicht die leichte Zugänglichkeit zu allen Komponenten
- Der drehzahlgeregelte Pumpenbetrieb ermöglicht die stufenlose Anpassung der erforderlichen Wassermenge zum Erreichen der gewünschten Luftfeuchtigkeit
- Kraftübertragung mittels robuster Zahnriementechnik, individuell ausgelegt für optimalen Wirkungsgrad und großen Regelbereich

Das CERTO-Sicherheitspaket:

- Integrierter Wasserfilter zur Rückhaltung eventueller Verunreinigungen im Zuleitungssystem und zum Schutz der Hochdruckpumpe vor Schmutzpartikeln
- Geschlossener Revisionsdeckel des Antriebsgehäuses als Berührungsschutz vor Verletzungen durch drehende Teile
- Rückschlagventil und Magnetventil zur Abschaltung der Wasserzufuhr bei Anlagenstillstand
- Manometer auf der Niederdruckseite und der Hochdruckseite zur optischen Kontrolle der im System vorhandenen Drücke
- Niederdruckschalter als Trockenlaufschutz der Pumpe, Hochdruckschalter zur Begrenzung des maximal zulässigen Betriebsdruckes
- Die elektrischen Anschlüsse sind in einem Klemmkasten zusammengeführt und vorverdrahtet. Der Anschluss erfolgt über Reihenklammern, die mit den gleichen Klammern des Regelgerätes verbunden werden.



- 1 Antriebsmotor
- 2 drehzahlgeregelte Hochdruckpumpe
- 3 elektrischer Verteilerklemmkasten
- 4 Wasserfilter mit Niederdruckschalter
- 5 Gerätegestell mit Schwingungsdämpfer
- 6 Magnetventil/Wasserzulauf von der Umkehrosmoseanlage
- 7 Hochdruckblock mit Sicherheitshochdruckschalter und Wasserzulauf zum CERTO
- 8 Magnetventil für integrierte Hygiene-steuerung
- 9 Tropfschutzwanne
- 10 HD-Magnetventil zur Lastregelung

Ausgezeichnet regelbar

Die Regelung erfolgt mit modernen Frequenzumformern, deren Parametrierung speziell für den CERTO konzipiert wurde.

Eigenschaften des Frequenzumformers:

- Mikroprozessorgesteuerter Frequenzumformer
- Schutzart IP 54
- Eingebauter Netzfilter zur effektiven Unterdrückung von Störspannungen und außerhalb des Gehäuses angeordnetem Kühlkörper
- Zusätzliche Steuerplatine mit sämtlichen Überwachungsfunktionen, Melderelais und Eingängen zur Verarbeitung von Standard-Reglersignalen aus der MSR
- Einfache Bedienung über 5 Tasten, 2-zeilige farbige LCD Klartextanzeige und menügeführte Parametrierung, optional in verschiedenen Sprachen
- Anzeige der Soll- und Istwerte sowie von Störmeldungen
- Integrierter Betriebsstundenzähler und Servicemeldung zur Einhaltung der Wartungsintervalle
- Integrierte Hygienesteuerung zur Spülung der Rohrleitungen bei Stillstand und Trocknung des Befeuchters
- Optional komplette Entleerung der Rohrleitungen mittels Druckluft möglich
- Durch Softwareupdate lassen sich spätere Funktionserweiterungen nachrüsten

Eingänge:

- Freigabe potentialfreier Kontakt
- Regelsignaleingänge 0-10 V, oder 0/4-20 mA wählbar
- Feuchtesignal für interne Feuchteregelung mittels Messfühler

Optionen:

- Menüsprache umschaltbar deutsch, englisch, französisch, niederländisch
- Regelbereich-Erweiterung für Teillastbetrieb unter 20%

Ausgänge: (max. 1A 250V~ AC1)

- Betrieb potentialfreier Kontakt
- Störung potentialfreier Kontakt
- Wartung potentialfreier Kontakt
- Wasseraufbereitung potentialfreier Kontakt
- Trocknungslauf potentialfreier Kontakt



Hygiene

Bei der Konstruktion des CERTO wurde großer Wert auf eine hygienegerechte Ausführung gelegt:

- Keine Wasserbevorratung
- kein Umlaufwasser
- dadurch keine Verkeimung
- Düsenstöcke und Innenwände aus Edelstahl
- Keine wasserspeichernden Einbauten
- Keine Nischen, glatte Ablauflächen
- Sämtliche Einbauten leicht demontierbar und austauschbar
- Baumusterprüfung über Einhaltung der hygienischen Anforderungen der Baumusterprüfung nach VDI 6022*, DIN 1946 Teil 4* (*siehe Info unten)
- Der Einsatz von Chemikalien oder Silber-Ionen ist nicht erforderlich



- info:**
- VDI 6022 (Hygiene-Anforderungen an Raumluftechnische Anlagen und Geräte)
 - DIN 1946 Teil 4 (Raumluftechnische Anlagen in Gebäuden und Räumen des Gesundheitswesens)
 - VDI 3803 (Zentrale Raumluftechnische Anlagen - Bauliche und technische Anforderungen)
 - EN 13779 (Lüftung von Nichtwohngebäuden - Allgemeine Grundlagen und Anforderungen für Lüftungs- und Klimaanlage und Raumkühlsysteme)



Auch in sensiblen Bereichen unbedenklich einsetzbar - O2 Arena in Berlin wurde mit Klingenburg Befeuchtern ausgestattet



Das Gewandhaus in Leipzig schafft dank Klingenburg Befeuchter optimale Feuchtigkeitsverhältnisse für die kostbaren Instrumente. Schon geringste Änderungen der Luftfeuchtigkeit, könnten sogar zur Unbrauchbarkeit der empfindlichen Instrumente führen.

Ausschreibungstext

- Hochdruckbefeuchtungssystem CERTO nach dem Prinzip der Feinstzerstäubung als Kompletgerät oder zum Einbau in bauseitig bereitgestelltes Befeuchterleergehäuse gemäß den hygienischen Bestimmungen der VDI 6022 (siehe Info Seite 14 unten)
- Eine Inspektionsluke ermöglicht einen leichten Zugang zu innenliegenden Bauteilen.
- Die einströmende Luft wird durch ein patentiertes Wirbelgittersystem geleitet, wodurch stabile Längswirbel generiert werden. Die Wirbel sorgen innerhalb des Reaktionsraum für eine optimale Durchmischung.
- Im Zentrum sitzen die Hochleistungszerstäuberdüsen mit integriertem Rückschlagventil zur Feinstzerstäubung von VE Wasser, (Permeat aus der Umkehrosmose)
- Durch das multifunktionale zweistufige Abscheidesystem mit Agglomerator und eloxiertem Tropfenabscheider werden auch letzte Wasserreste verdunstet
- Durch die Verwendung von Frischwasser (kein Umlaufwasser) ist eine Wasserbevorratung im Befeuchter nicht notwendig.
- Stetig regelbare Befeuchtungsleistung bis zur vollständigen Sättigung der Luft.
- Integrierte Hygienesteuerung zur Spülung der Rohrleitungen bei Stillstand und Trocknung des Befeuchters
- Optional komplette Entleerung der Rohrleitungen mittels Druckluft möglich
- Nach dem Abschalten erfolgt keine Nachbefeuchtung durch wasserspeichernde Medien.
- Separate Pumpen-Motorstation mit CERTO-Sicherheitspaket.
- Druckaufbau mittels robuster Pumpe mit Keramikkolben, welche über einen autark frequenzgeregelten Motor angetrieben wird.
- Einfache Bedienung der Regelung über 5 Tasten. Die LCD Klartextanzeige ermöglicht eine menügeführte Parametrierung in vielen Sprachen.
- Der drehzahlgeregelte Pumpenbetrieb ermöglicht die stufenlose Regelung der Luftfeuchtigkeit.

Technische Daten	
Volumenstrom	m ³ /h
Eintrittstemperatur	°C
Eintrittsfeuchte	% rel g/kg abs
Austrittstemperatur	°C
Austrittsfeuchte	% rel g/kg abs
Befeuchtungsgrad	%
Auffeuchtung	g/kg
Befeuchterleistung	kg/h
Druckverlust	Pa
Abmessungen	
Länge x Breite x Höhe	mm
Gewicht	kg
Bezeichnung	
Fabrikat	Klingenburg
Typ	CERTO

- Die Kraftübertragung erfolgt mittels robuster Zahnriementechnik.
- Leichte Zugänglichkeit aller Komponenten ist gewährleistet.
- Die ausschließliche Verwendung von VE-Wasser (Permeat aus der Umkehrosmose) sorgt für eine hohe Hygienesicherheit.
- Die Gesamtkonstruktion berücksichtigt die Hygienischen Anforderungen an RLT Anlagen ohne Chemikalieneinsatz.
- Normenkonformität nach VDI 6022 Blatt 1-3*, VDI 3803*, EN 13779*, DIN 1946/4* (*siehe Info Seite 14 unten)



**Rotations-
wärmetauscher**

- Ausführungen als Aluminium-, Epoxy-, Enthalpie- oder Sorptionsrotor
- Hochtemperaturrotoren aus Edelstahl



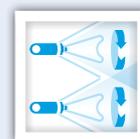
**Gegenstrom-
Plattenwärmetauscher**

- Ausführungen in Aluminium, Kunststoff oder Epoxy
- Höchste Wirkungsgrade



**Kreuzstrom
Plattenwärmetauscher**

- Ausführungen in Aluminium, Epoxy, Edelstahl oder Kunststoff



**Befeuchter
CERTO**

- hygienische Luftbefeuchtung
- adiabate Kühlung