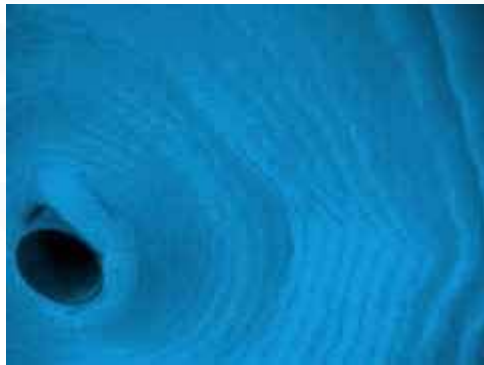




# 26. Hofer Vliesstofftage

Produktionsoptimierung in der Vliesstoffverarbeitung  
durch Luftbefeuchtung anhand von Praxisbeispielen



Referenten

Herr Eckhard Felgner,

ROTASYSTEM Service GmbH

Herr Ralf Desenberg,

ARIADNE Industrievertretungen

9./10.November 2011

# Inhalt

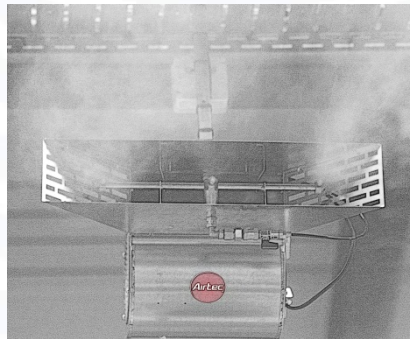
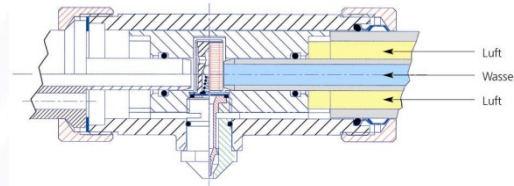
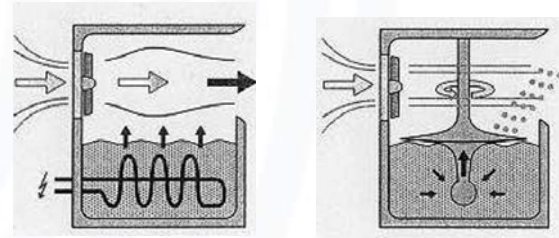
1. Arten der Luftbefeuchtung
2. Hygienische Aspekte der Luftbefeuchtung
3. Physikalische Zusammenhänge und Grundbegriffe
4. Effekte der Luftbefeuchtung
5. Produktionsprobleme bezogen auf die Textilindustrie
6. Lösungsansätze durch Luftbefeuchtungssysteme
7. Zusammenfassung



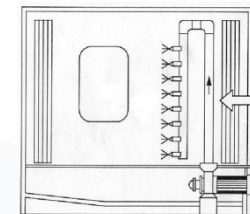
# Arten der Luftbefeuchtung

## 1. Direkte Luftbefeuchtung

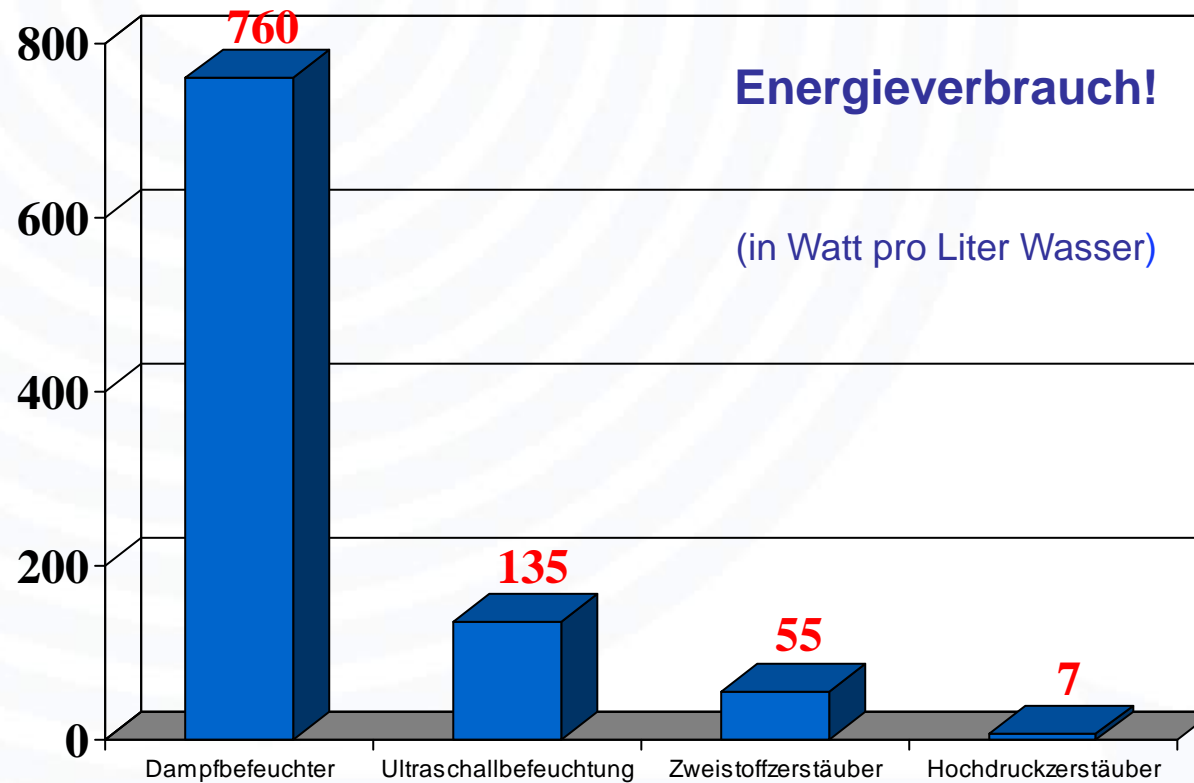
- Dampfbefeuchter
- Kaltverdampfer
- Rotationsbefeuchter
- Ultraschallbefeuchter
- Zweistoffsysteme
- Hochdrucksysteme



## 2. Indirekte Luftbefeuchtung Luftwäscher/Kanalbefeuchtung



# Arten der Luftbefeuchtung





# Arten der Luftbefeuchtung

## Kostenbetrachtung Zweistoff - Hochdrucksysteme

	Geräte	Anschaffungs- kosten in EUR	Anschluß gesamt in KW	Strom pro Jahr in EUR	Wasser pro Jahr in EUR	Wartung pro Jahr in EUR	GESAMT KOSTEN AUFSTELLUNG in EUR
Druckluft- Luftbefeuchter	15 Düsen	10200  10200	ca. 5	8600 h x 5 kW x 0,1 €/kwh x 0,5	8600 h x 75 l/h x 2 €/qm x 0,5	VT: 500 EUR ET: 500 EUR W: 800 EUR	<u>Anschaffungskosten:</u> 10.200,00  Stromkosten /J: 2.150,00 Wasserkosten /J: 645,00 Wartungskosten /J: 1.800,00 <u>Ges.Betriebskosten /J:</u> 4.595,00
<b>Befeuchter- leistung :</b>  75 kg / h	Bei beiden Systemen wird eine Wasseraufbereitung vorausgesetzt.						VT - Verschleissteile ET - Ersatzteile W - Wartung
Hochdruck Luftbefeuchter	15 Düsen	9650  9650	ca. 1,5	8600 h x 1,5 kW x 0,1 €/kwh x 0,5	8600 h x 75 l/h x 2 €/qm x 0,5	VT: 400 EUR ET: 250 EUR W: 600 EUR	<u>Anschaffungskosten:</u> 9.650,00  Stromkosten /J: 645,00 Wasserkosten /J: 645,00 Wartungskosten /J: 1.250,00 <u>Ges.Betriebskosten /J:</u> 2.540,00



# Arten der Luftbefeuchtung

## Hochdrucksysteme am Beispiel Artec

### Wichtige Bauteile

- Hochdruckpumpe inkl. Steuerung
- Leitungen
- Zerstäuber

### Steuerung

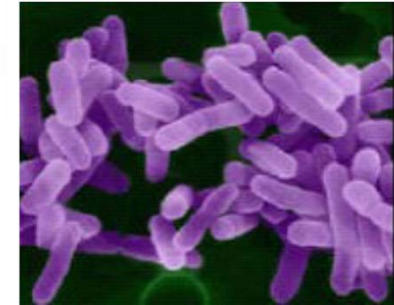
- Frequenzumrichter
- Hygienespülzyklus
- Start/Stopp Signal für Ventilator am Zerstäuber



# Hygienische Aspekte

## Risiken: Was sind Legionellen?

- natürlicher Bestandteil im Süßwasser
- stabförmige Bakterien
- 30 weitere Arten, mindestens 17 davon sind humanpathogen („krankmachend“)
- Legionella pneumophila ist die bekannteste Art
- Auslöser von ca. 80% aller Legionelleninfektionen.
- Krankheit heißt Legionellose, umgangssprachlich als Legionärskrankheit bezeichnet



Legionärskrankheit ist eine akute, schwere bakterielle Pneumonie (Lungenentzündung). Gefährdet sind vornehmlich Personen mit einem geschwächten Immunsystem

### Legionellenwachstum

Die optimalen Lebensbedingungen für Legionellen sind:

- Süß- und Salzwasser
- Temperaturbereich 25 bis 50 °C
- Frischwassernachspeisung
- lange Verweilzeit





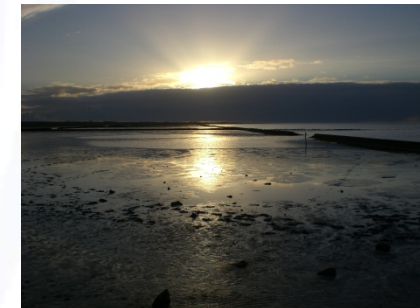
# Hygienische Aspekte

## Maßnahmen zur Verhinderung von Legionellenwachstum

- Wassertemperatur unter 20°C oder über 60°C halten
- Ultrafiltration durch Umkehrosmoseanlagen
- Verweilzeit des Wassers im System kurz halten
- Bestrahlung durch UV Licht
- Andere chemische Verfahren

## Wasser ist ein Lebensmittel!

- Hygiene als wichtigster Aspekt im Umgang mit Wasser
- ISO 22000 HACCP weltweit anerkannte Norm
- Garant für die Sicherheit im Lebensmittelbereich



DNV



NORWEGIAN  
ACCREDITATION  
QUAL 002

ISO 22000 CERTIFIED COMPANY





# Hygienische Aspekte

## ISO 22000 HACCP

- Qualitätsmanagementsystem für Lebensmittelsicherheit
- betrifft die gesamte Produktionskette
- fußt auf der ISO 9001

## HACCP-Konzept

- Vorbeugendes System zur Gewährleistung von Sicherheit von Lebensmitteln und Verbrauchern
- Analyse der Gefahren für die Sicherheit in der Produktionskette
- Benennung und Eingrenzung der kritischen Punkte
- Einführung eines Verfahrens zur fortlaufenden Kontrolle dieser Punkte
- Festlegung von Korrekturmaßnahmen bei Abweichungen
- Überprüfung, ob das System zur Sicherstellung geeignet ist
- Dokumentation der Maßnahmen

## ISO 22000 HACCP bei Luftbefeuchtungsanlagen

- Auswahl von geeigneten Materialien
- Nachvollziehbarkeit der eingesetzten Bauteile und Rückführung auf den Lieferanten
- Schulung der Mitarbeiter beim Hersteller
- Verpflichtung des Betreibers zum Führen eines Logbuches
- Einhaltung von Serviceintervallen



# Hygienische Aspekte

## Wichtigkeit von Hygiene bei Luftbefeuchtungsanlagen

- Trinkwasser gemäß Deutscher Trinkwasserverordnung
- Trinken im gewissen Rahmen ungefährlich
- Einatmen kann zu Krankheiten („Legionärskrankheit“) führen
- Einsatz von aufbereitetem Wasser

## Anforderungen an die Technik der Anlage

- Frequenzgesteuerte Pumpe
- Stich- statt Zirkulationsleitungen
- Hygienespülzyklus
- Überwachungssensoren für Temperatur
- Möglichkeit einer gefahrlosen Desinfektion des Systems bei Befall

# Hygienische Aspekte

## Wasseraufbereitungsanlage

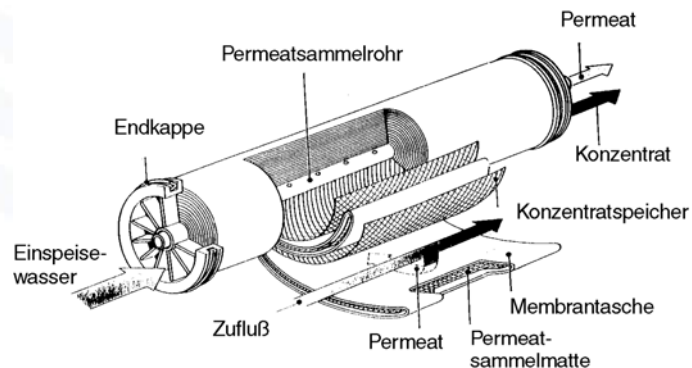
- Enthärtungs- und Umkehrosmoseanlage

### Enthärtungsanlage

- Austausch der härtebildenden Salze Calcium und Magnesium gegen Natrium
- Führen des Wassers über ein mit Natrium beladendes Harz
- Regeneration des Harzes mittels Salztabletten

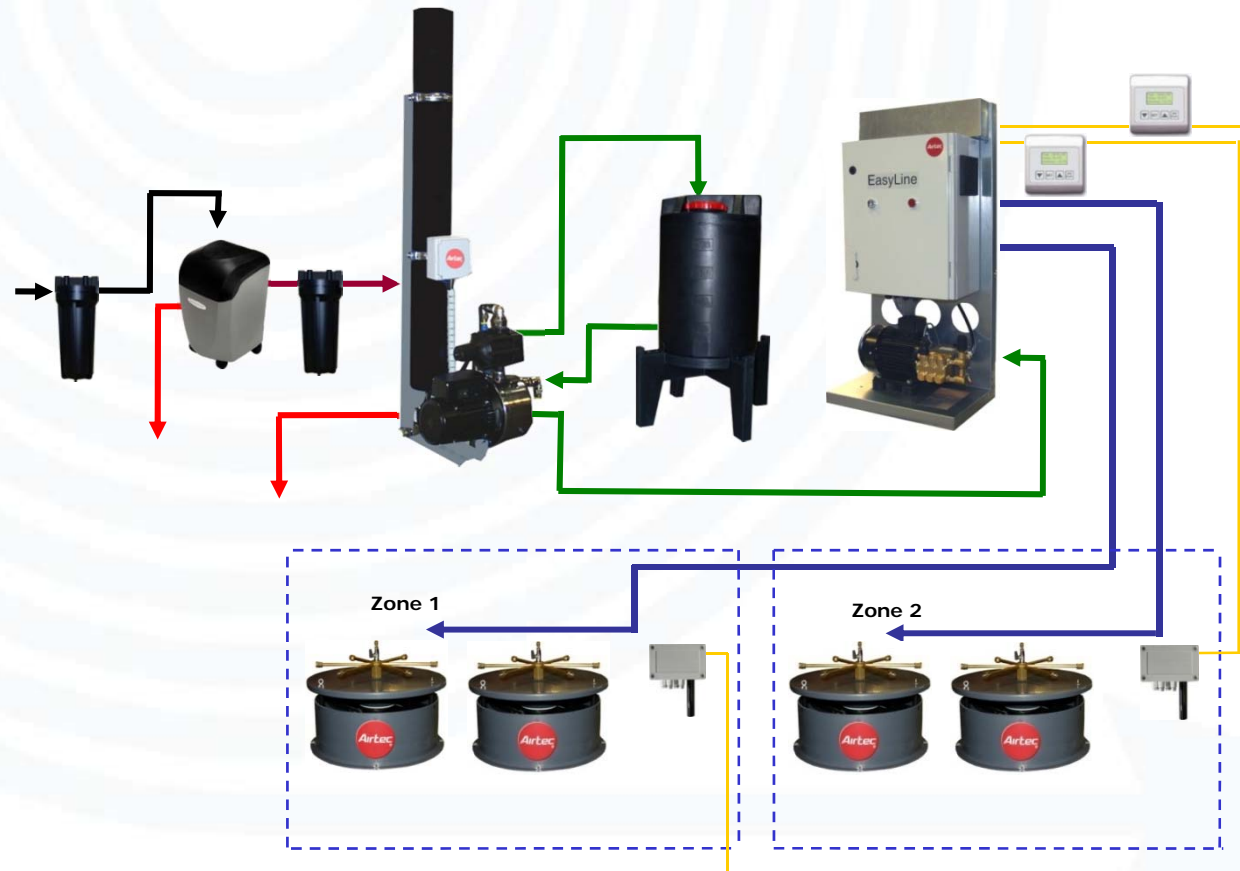
### Umkehrosmoseanlage

- Filtration des Wassers auf Atomebene, Hyperfiltration
- Unter Druck wird das Wasser durch einen Filter gedrückt, entgegen dem osmotischen Druck
- Endprodukt: Reinstwasser oder Permeat und Abwasser oder Konzentrat
- Filtrationsrate abhängig vom Inhaltsstoff, im Regelfall größer als 90%



# Hygienische Aspekte

Systemarchitektur





# Physikalische Grundlagen

## Wichtige Begriffe

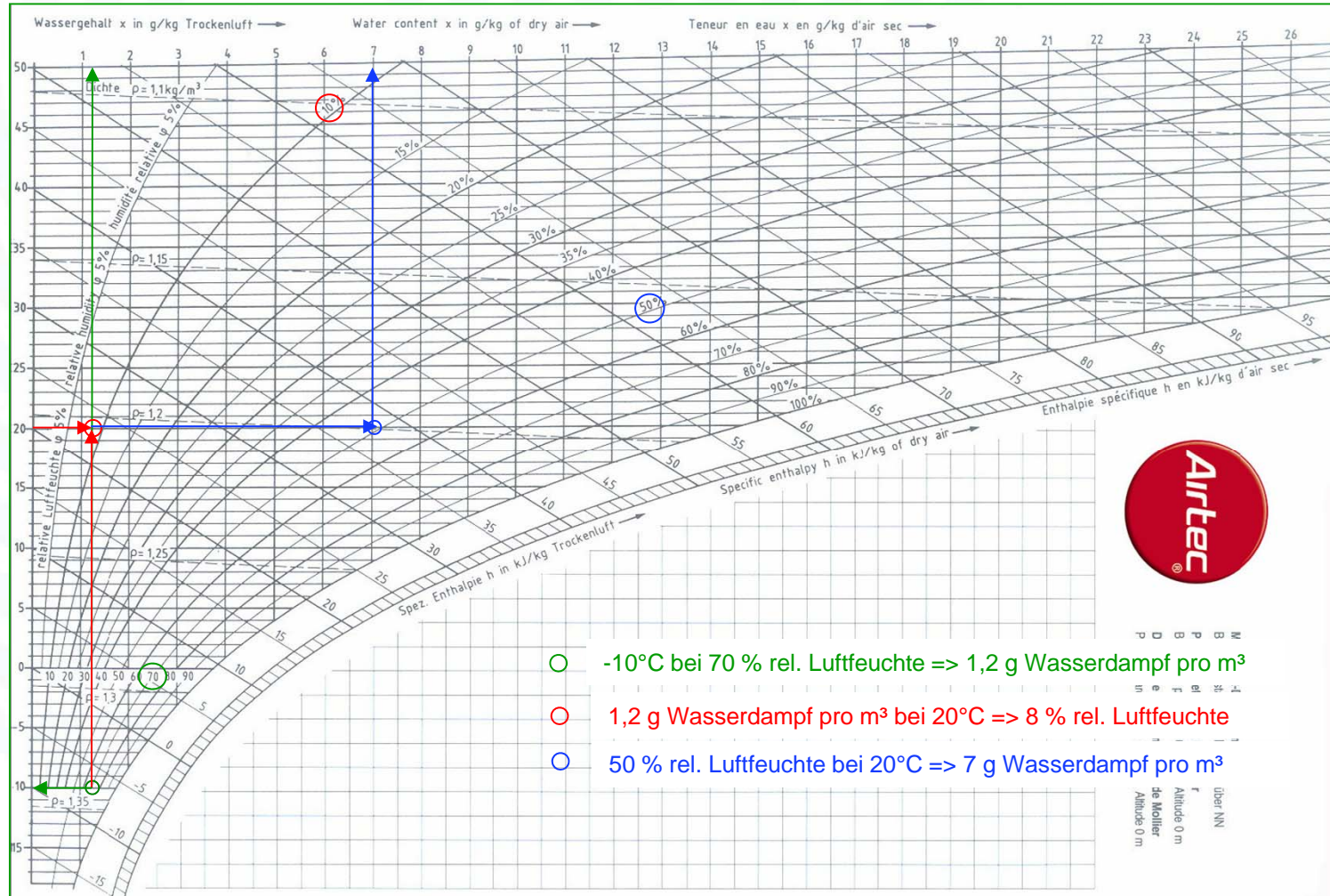
- Wert rel. Luftfeuchte:  
Verhältnis der tatsächlich enthaltenen zur maximalen möglichen Masse (Menge) von Wasserdampf in der Luft.  
Die Angabe erfolgt in %
- Wert absolute Luftfeuchte:  
Ist die tatsächliche Menge an Wasserdampf in der Luft, Einheit  $\text{g/m}^3$
- Taupunkt:  
Temperaturwert, bei dem gerade die Kondensation von Wasser beginnt

## Wovon sind diese Werte abhängig?

- Temperatur
- Luftdruck
- Andere Gründe (Reinheit des Wassers etc.)



# Physikalische Grundlagen



- -10°C bei 70 % rel. Luftfeuchte => 1,2 g Wasserdampf pro m<sup>3</sup>
- 1,2 g Wasserdampf pro m<sup>3</sup> bei 20°C => 8 % rel. Luftfeuchte
- 50 % rel. Luftfeuchte bei 20°C => 7 g Wasserdampf pro m<sup>3</sup>



# Richtig konditionierte Luft

## Effekte richtig konditionierter Luft

- Staubbindung
- Verminderung der Elektrostatik
- Konditionierung des zu verarbeitenden Materials
- Wohlfühlklima/Vorbeugung von Krankheiten der Atemwege
- Prozesstechnische Effekte bzw. Optimierungen
- Kühlung





# Produktionsprobleme

## Textilindustrie

- Statische Aufladung des Fasermaterials durch Reibung während des Verarbeitungsprozesses
- Faserflug
- Trockenes unflexibles Material
- Manuelles Nachfeuchten des Materials
- Feuchtigkeitsverlust im Material
- Evtl. Hygieneprobleme bei Schmelzanlagen
- Maschinenabwärme







# Lösungen durch LBF

Was ist möglich?

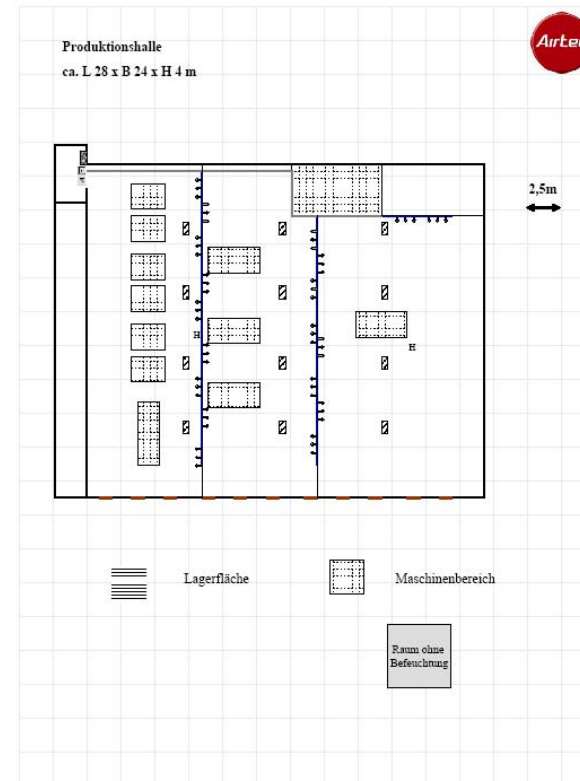
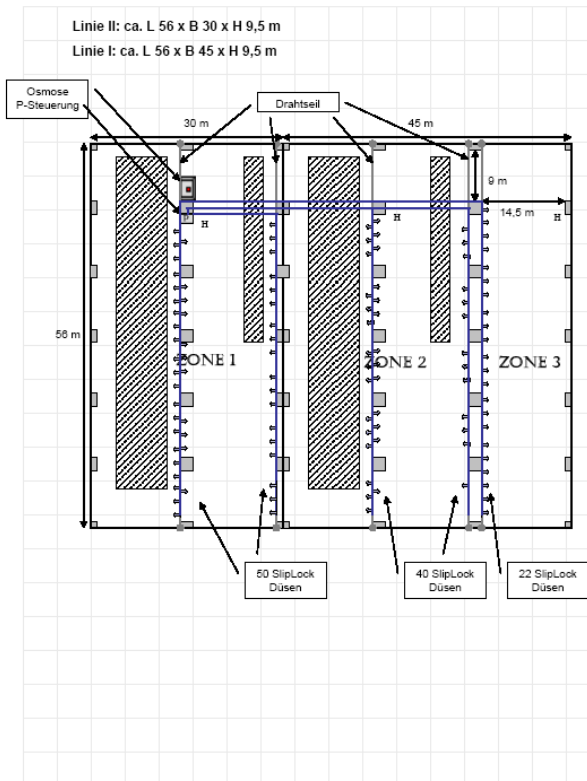
- Befeuchtung eines Raumes (1 Zone)
- Befeuchtung mehrerer Räume (2-? Räume)
- Befeuchtung eines Raumes mit 2 oder mehr Zonen, wenn
  - > wenig belüftet wird,
  - > ein Temperaturgefälle im Raum herrscht,
  - > der Raum sehr groß ist, oder
  - > in einer Zone große Luftabgänge zu verzeichnen sind;
  - > stark hygroskopischem Material gelagert wird
- Gezieltes schnelles Befeuchten an bestimmten Stellen im Raum





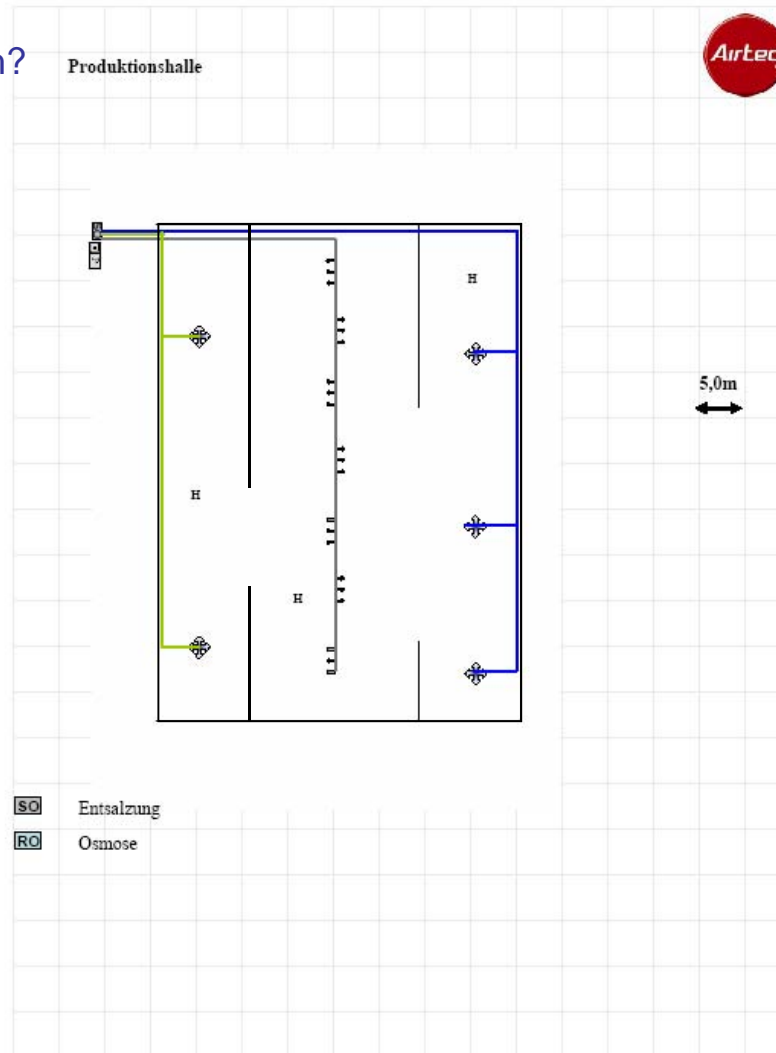
# Lösungen durch LBF

Was ist möglich?



# Lösungen durch LBF

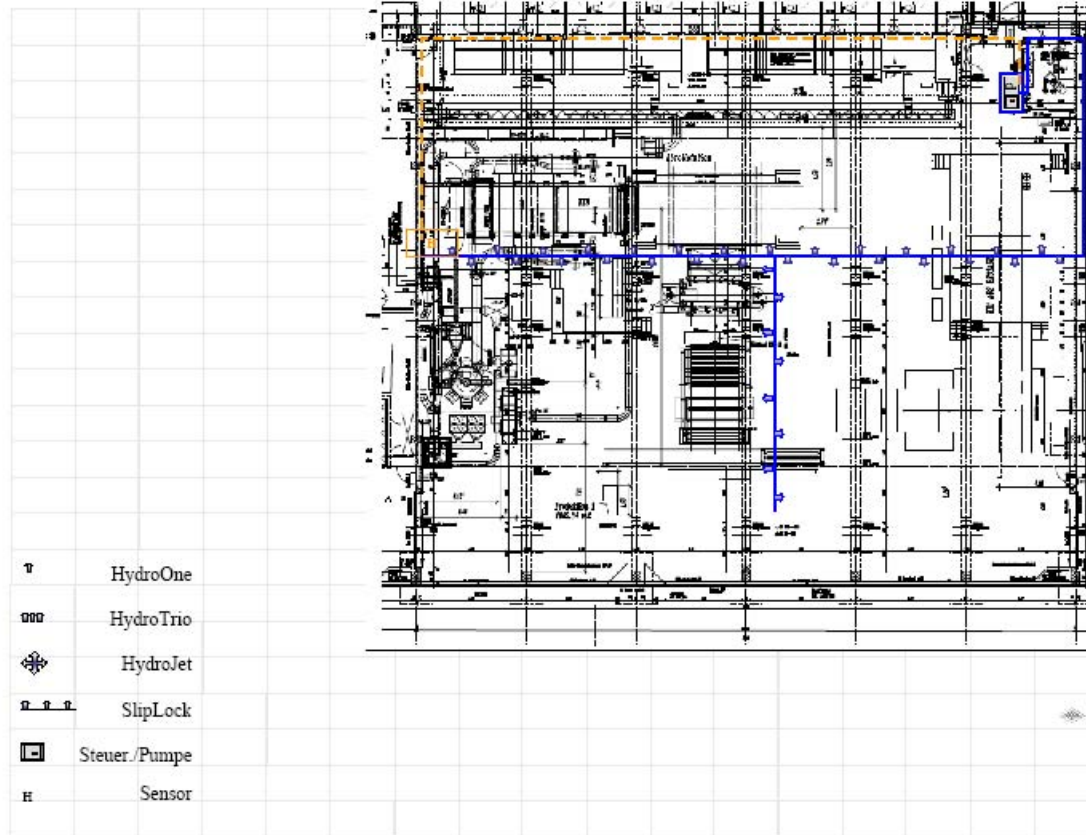
Was ist möglich?





# Lösungen durch LBF

Was ist möglich?





# Lösungen durch LBF

Was ist nicht möglich?

- Inseln in einem Raum mit permanent höherer Luftfeuchte mehrere Inseln über einen Sensor zu steuern
- Befeuchtung in Räumen mit sehr hohen Temperaturen

# Lösungen durch LBF

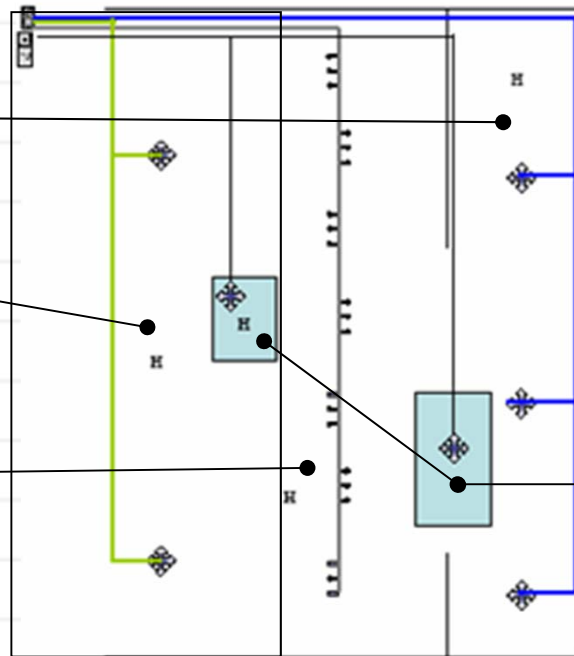
Was ist nicht möglich? Produktionshalle



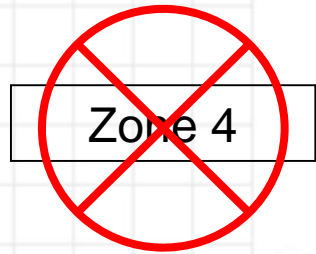
Zone 1

Zone 2

Zone 3



5,0m



Zone 4



# Zusammenfassung

Für einige Produktionsprobleme, gerade in der Winterzeit, zeichnet sich eine nicht ausreichende Luftfeuchte verantwortlich. Trockene Luft verursacht neben gesundheitlichen Problemen vor allem Elektrostatik, nicht ausreichende Materialfeuchte und Staubbelastung.

Luftbefeuchtungsanlagen können hier Abhilfe schaffen, aus hygienischer Hinsicht sind Hochdrucksysteme zu empfehlen. Ein Zertifikat gemäß ISO 22000 HACCP gibt Aufschluss über die Qualität des Systems.

Zu der Standardausstattung sollte eine frequenzgesteuerte Pumpe sowie diverse Überwachungssensoren wie z.B. Überhitzung der Pumpe gehören.

Die Zerstäuber sollten mit einem Ventilator betrieben werden, das unterstützt die natürliche Aufnahmefähigkeit der Luft an Wasser. Bei hohem Faserflug in der Atmosphäre sollte auf den Einsatz von Ventilatoren verzichtet und einfache Düsen als Zerstäuber verwendet werden.

Es können innerhalb einer Werkhalle Räume unabhängig voneinander befeuchtet werden. Auch sind Lösungen denkbar, um innerhalb eines Raumes unterschiedliche Zonen vorzusehen. Dies muss aber sehr sorgfältig geplant und abgewogen werden.

Kurzfristig können im Bereich des Materiallagers eine höhere Luftfeuchte geschaffen werden, um den Feuchtigkeitsbedarf des dort gelagerten Materials auszugleichen.

Nicht möglich sind kleine Zonen innerhalb einer Werkhalle mit einer konstant anderen Luftfeuchte als die im Rest des Raumes.



wie geht's weiter?

Gerne kommen wir zu Ihnen um für Sie  
detaillierte Lösungen zu erarbeiten.

Sprechen Sie uns auf unserem  
Informationsstand an.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit