

# Entfeuchtung und Sanierung Die bärenstarke Komplettlösung

Wir erfüllen alle Anforderungen, die an ein kompetentes Entfeuchtungsunternehmen gestellt werden. Unser Tätigkeitsbereich reicht von der Feststellung der Schadensursache über die Schadensaufnahme, Trocknung und Wiederherstellung bis zur direkten Abrechnung mit der Versicherung.

Mit zahlreichen patentierten Verfahren sind wir Technologieführer und gewährleisten die bestmögliche Lösung für optimalen Kundennutzen.

## Kompetenz aus einer Hand

Der optimale Einsatz unserer Dienstleistung zum Nutzen unserer Kunden

- 24h Service
- kurze Reaktionszeit
- erste Hilfe
- ein Ansprechpartner
- Kompetenz und Innovation
- termin-, kosten- und leistungsgetreue Abwicklung
- kundenorientierte Problemlösung
- gesicherter Fertigstellungstermin
- Dokumentation
- Messprotokoll, Skizze, Mietschein, Memo
- internationales Qualitätsmanagement gemäß ISO 9000

## eisbär – der kompetente Partner in Österreich und im angrenzenden Ausland für

- Hausverwaltungen
  - Wohnbaugenossenschaften
  - Versicherungen
  - Sachverständige
  - Bau- und Baunebengewerbe
  - Makler
  - Architekten
  - Industrie
  - Gewerbe
  - Gemeinden/Behörden
  - Privatkunden
- sowie für alle zukünftigen Interessenten

**Wir übernehmen Verantwortung.**

# Entfeuchtung

## Entfeuchtung von nassen Wand-, Boden- und Deckenkonstruktionen

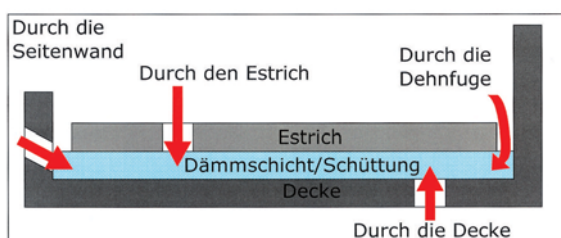
Bei durch Leitungsschäden, Unwetter usw. verursachten Wasserschäden in **Wohnungen und Gebäuden** gelangt Feuchtigkeit in die Konstruktion. Es kommt zu physikalischen, chemischen und biologischen Schäden. Die Folgen sind Holzschäden (Parkettböden, Türen, Paneele, Möbel), Aufquellen von Gipswänden, Schäden an tragenden Konstruktionsteilen, Verminderung der Wärmedämmung, Schimmelpilzbildung, Pilz- und Schädlingsbefall bei Holzkonstruktionen, Salzausblühungen, Schädigungen der Bausubstanz usw.

### Auslaufmengen aus Öffnungen verschiedener Größen bei 5 bar Betriebsdruck

Öffnung ø mm	Liter in der		Kubikmeter im	
	Minute	Stunde	Tag	Monat
1,0	0,97	58	1,39	41,6
2,0	3,16	190	4,56	136
3,0	8,15	490	11,75	351
4,0	14,8	890	21,4	640
5,0	22,3	1340	32,0	960
6,0	30,0	1800	43,2	1300

Durch einzigartige Verfahrenstechniken wie **eisbärHygienetrocknung®** und **eisbärKomfortrocknung®** wird Feuchtigkeit in den Problemzonen wie Dämmschichten, Schüttungen, Tramdecken, Installationsschächten und Wandkonstruktionen verlässlich beseitigt, sowie die Freisetzung von Schadstoffen während und nach der Trocknung vermieden.

Ebenso können im **Roh- und Neubaubereich** Wasserschäden, klimatisch bedingte Feuchtigkeit sowie die Einbringung von feuchten Bauprodukten zu erheblichen Verzögerungen beim Baufortschritt führen, da extrem kurze Bauzeiten ein natürliches Austrocknen der Baumaterialien nicht mehr zulassen. Es kommt dann zur Verschiebung des Fertigstellungs- bzw. Übergabetermins und dadurch meist zu unkontrollierbaren Kostensteigerungen sowie zu Folgeschäden (z. B. Schimmelpilzbildung). Der Einsatz der **eisbärBautrocknung** (Raumtrocknung, Dämmstofftrocknung, Estrichtrocknung) sichert ein schnelleres Austrocknen, ein zügiges Weiterarbeiten, raschere Bezugsfertigkeit und dadurch Kostenersparnis. Folgeschäden werden verhindert.



### Einbringen der trockenen Luft

Das Einbringen der trockenen Luft in die Dämmschicht/Schüttung kann einerseits über die Estrichrandfugen, über Bohrungen in die Decke der darunter liegenden Räume, über Bohrungen aus Nebenräumen oder über Bohrungen in die Fußbodenkonstruktion erfolgen. Im Allgemeinen müssen keine wertvollen Oberbeläge (Parkett, Teppich, Fliesen usw.) beschädigt werden. So können über ein spezielles Fliesenentnahmesystem auch einzelne Fliesen zerstörungsfrei entnommen werden.

## Produktübersicht: Einsatzgebiete Entfeuchtung

Produkt	Geräte	Einsatzgebiet
<b>Hygienetrocknung®</b>	Hygienetrocknungsanlage mit patentierter Fugenabdichtung	Objektbereich mit erhöhter Hygieneanforderung z.B. Krankenanstalten, Senioren- und Pflegeheime, Schulen, Kindergärten usw. Trocknung nach Fäkalschäden
<b>Komfortrocknung®</b>	Komfortrocknungsanlage	Objektbereich
<b>Standardtrocknung</b>		
Raumtrocknung	Kondenstrockner <b>K</b> oder Adsorptionstrockner <b>ADS</b> Heizstäbe <b>H</b> Infrarotstrahler <b>IR</b>	Erstmaßnahme nach Wasserschaden Objektbereich Absenken der Luftfeuchte z. B. bei Kondensatproblemen in Lagerräumen und Kellern
Dämmstofftrocknung	Kondenstrockner <b>K</b> oder Adsorptionstrockner <b>ADS</b> und Hochleistungsverdichter <b>VT</b>	Objektbereich
<b>Bautrocknung</b>		
Raumtrocknung	Kondenstrockner <b>KB</b> oder Adsorptionstrockner <b>ADS</b>	
Estrichtrocknung	Kondenstrockner <b>KB</b> oder Adsorptionstrockner <b>ADS</b> und Hochleistungsgebläse <b>V</b>	Bau – Rohbau/Neubau
	Kondenstrockner <b>KB</b> oder Adsorptionstrockner <b>ADS</b> und Hochleistungsverdichter <b>OTB</b> und Hochleistungsgebläse <b>V</b>	
Dämmstofftrocknung	Kondenstrockner <b>KB</b> oder Adsorptionstrockner <b>ADS</b> und Hochleistungsverdichter <b>OTB</b>	
Mauerwerkstrocknung	Heizstäbe <b>H</b> und Kondenstrockner <b>KB</b> oder Adsorptionstrockner <b>ADS</b> und Hochleistungsgebläse <b>V</b>	Altbausanierung im Zuge der Mauer trockenlegung

## eisbärHygienetrocknung®

Blatt 4

Die **eisbärHygienetrocknung®** ist ein **speziell entwickeltes, patentiertes und daher einzigartiges nur bei eisbär erhältliches Verfahren** und dient zur Vermeidung von Schadstofffreisetzungen nach Wasserschäden im Zuge von und nach technischen Bauteiltrocknungen.

In hygienisch anspruchsvollen Bereichen wie Krankenanstalten, Ambulanzen, Ordinationen, Arztpraxen, Senioren- und Pflegeheimen, in der Lebensmittelverarbeitung, in Betriebsküchen usw. stellen die mit Wasserschäden einhergehenden Schadstofffreisetzungen aus Hohlräumen bislang ein eklatantes Problem dar. Meistens waren aus Gründen der Hygiene der Abbruch und die Erneuerung der betroffenen Substanz erforderlich.

Von den hygienischen Problemen abgesehen, ist mittlerweile durch zahlreiche Studien gesichert, dass Schimmelpilze zu gesundheitlichen Schäden führen können. Erwiesen ist, dass von Schimmelpilzen toxische, infektiöse und allergische Krankheiten ausgelöst werden.

Auch nach Überschwemmungsschäden, Fäkalschäden und Abflussrohrleitungsgebrechen waren zur fachgerechten Sanierung aufgrund der vorhandenen mikrobiologischen Verunreinigungen bereits bei geringer Kontamination der Abbruch und die Erneuerung der Konstruktion erforderlich. Es bestand die Gefahr, an bakteriologischen Infektionen zu erkranken. Lungengängige Mineralwollfasern sind nach Gefahrstoffrecht als krebserregend einzustufen. Vor allem sind vor 1996 verbaute und als „alte Mineralwolle vor 1996“ bezeichnete Dämmstoffe als krebserregend zu betrachten.

Im Zuge von Standardtrocknungen wird diesen Problemen leider nicht ausreichend Rechnung getragen. Generell ist zu beachten, dass die bei der Trocknung aus Hohlräumen austretende Luft mit Schadstoffen belastet sein kann.

Beim Umgang mit solchen Gefahrstoffen muss also bei der Dämmstofftrocknung im Unterdruck- bzw. Überdruckverfahren unter anderem gemäß §19 GefStoffV eine Reinigung der abgesaugten feuchten Luft bzw. der eingebläsenen Trockenluft mit geeigneten Filterklassen sichergestellt werden. In diesem Zusammenhang verweisen wir auch besonders auf den **„Schimmelpilzsanierungs-Leitfaden“ Seite 48 – Pkt. 5.3 Technische Trocknungsmaßnahmen** in welchem auf die Art und Weise und auf die spezifischen Eigenschaften der verschiedenen Trocknungsmaßnahmen eingegangen wird. Insbesondere wird auch auf die zu erwartende Schadstofffreisetzung und die daraus resultierenden flankierenden Maßnahmen hingewiesen.

►► **Keinesfalls darf bei Verdacht auf Schimmelpilzbefall die Expansionsluft unkontrolliert in den Raum entweichen.**

Die **eisbärHygienetrocknung®** wurde speziell für diese Vielzahl von Problemen entwickelt und ist die einzige Alternative zu sonst notwendigen Abbruch- und Erneuerungsarbeiten zur fachgerechten Sanierung. Durch den Einsatz von speziellen Trocknungsanlagen bei gleichzeitiger gasdichter Abdichtung der Estrichrandfugen mit einem eigens entwickelten Verfahren wird ein geschlossenes System erreicht, das die Schadstofffreisetzung aus Hohlräumen, z. B. aus Fußbodenkonstruktionen, unterbindet.

Selbstverständlich ist unsere eigens mit namhaften Forschungseinrichtungen entwickelte und patentierte Fugenabdichtung schallweich bzw. erfüllt die aktuellen bautechnischen Anforderungen zur Schalldämmung. Daher kann und soll diese auch nach der Trocknung in der Fuge verbleiben.

## Ihr eisbärVorteil

### Merkmale des neuartigen Verfahrens

- Die Estrichbewegungen werden aufgenommen – Entfall der für dauerelastische Fugenmassen notwendigen Mindestbreiten
- Keine wesentlichen Eingriffe in die bestehende Bausubstanz
- Keine Schallbrücken
- Geringer Montageaufwand
- Gasdichtes, mehrschaliges Schlauchsystem, schall- und wärmegeämmt mit hochwertigen Verbindungsstücken mit Mehrfachdichtungen
- Verbesserung der Arbeitsbedingungen des Sanierungspersonals
- Dauerhafter Verschluss nach der Trocknung
- Bestehende/handelsübliche Sesselleisten können (weiter) verwendet werden
- Kürzere Trocknungsdauer (da keine Falschluff)
- Höhere Energieeffizienz
- Keine Schadstofffreisetzung
- Kein Abbruch der Konstruktion
- Weiterbenutzbarkeit der betroffenen Bereiche
- Enorme Kostenersparnis
- Keine Gesundheitsgefährdung

## Komforttrocknung®

Die speziell entwickelte **eisbärKomforttrocknung®** (lärm- und wärmege­dämmt) inkl. Schlauchmaterial und Wandschienen­system sichert höchsten Komfort während der Trocknung. Die **eisbärKomforttrocknung®** kommt überall dort zum Einsatz, wo während der Wasserschadensanierung eine ungehinderte Nutzung der Räumlichkeiten aufrechterhalten werden muss. Ein Umsiedeln des Nutzers bzw. eine Betriebsunterbrechung kann so vermieden werden. Selbstverständlich ist, dass beim Aufbau der Anlage die individuellen Wünsche der Nutzer berücksichtigt werden. Bei der **eisbärKomforttrocknung®** wird einerseits trockene Luft über lärm- und wärmege­dämte Schläuche in die Dämmschicht/Schüttung eingebracht, andererseits die feuchte Luft über lärm- und wärmege­dämte Schläuche abgesaugt. Die dadurch entstehende Luftzirkulation trocknet die nasse Dämmschicht/Schüttung. Zusätzlich wird die Raumluft mit Entfeuchtungsgeräten getrocknet. Durch diesen Kreislauf wird eine Austrocknung bis zur materialspezifischen Ausgleichsfeuchte erreicht.

Trocknung mit der einzigartigen patentierten **eisbärKomforttrocknung®**: kein Mietausfall, keinerlei Lärmentwicklung im Trocknungsbereich, keine Geruchsbelästigung, keine Staubbelästigung, keine Erhöhung der Raumtemperatur, kein Auslagern von Inventar, keine Wärmeverluste, geringere Stromkosten.  
**Die betroffenen Räume bleiben die gesamte Zeit hindurch bewohn- und nutzbar.**



Komforttrocknung® nach Wasser­schaden in der Golftherme Stegers­bach: Das Bad und die sensiblen Ruhe­zonen waren während der Trocknungs­dauer uneingeschränkt in Betrieb. Die **eisbärKomforttrocknung®** macht's möglich!

### Ihr eisbärVorteil

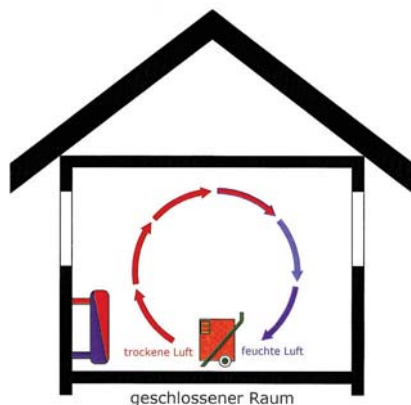
- keine Lärmentwicklung
- keine Staub- und Geruchsbelästigung
- kürzere Trocknungsdauer
- geringere Stromkosten
- Nutzbarkeit der Räumlichkeiten während der Trocknungsdauer
- keine Betriebsunterbrechung, kein Mietausfall
- keine erhöhte Raumtemperatur
- kein Auslagern von Möbeln und Inventar

## Standardtrocknung

Bevorzugte Einsatzgebiete für die Standardtrocknung sind ungenutzte Wohnungen/Objekte sowie der Roh- und Neubaubereich.

## eisbärRaumtrocknung

Sie wird in Wohnungen/Objekten nach Wasserschäden und in ungenutzten Wohnungen/Objekten sowie im Roh-/Neubaubereich bei zu hoher Feuchtigkeit eingesetzt. Die **eisbärRaumtrocknung** erfolgt mit Kondensations- oder Adsorptionstrocknern. Welches der Verfahren zum Einsatz kommt, entscheidet der Entfeuchtungstechniker nach Besichtigung der örtlichen Gegebenheiten.



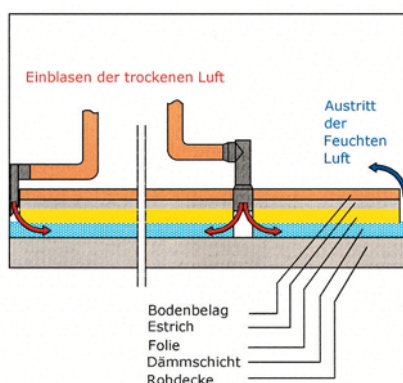
Bei **eisbärAdsorptionstrocknern** wird die zu entfeuchtende Luft über ein Trockenrad geleitet, das mit einem Sorptionsmittel beschichtet ist. Das Sorptionsmittel entzieht dem Luftstrom die Feuchtigkeit. Gleichzeitig wird dem Sorptionsmittel der angelagerte Wasserdampf durch Zufuhr von Wärmeenergie während der Regenerationsphase wieder entzogen.

Bei **eisbärKondensationstrocknern** wird die zu entfeuchtende Luft über ein Kühlregister geleitet und bis unter den Taupunkt abgekühlt. Ein Teil des in dieser Luft vorhandenen Wasserdampfes kondensiert dabei am Kühlregister und wird als freies Wasser in den Wasserbehälter abgeleitet. Dieser muss regelmäßig entleert werden; das Wasser kann auch mittels Pumpe oder Schlauch direkt entsorgt werden. Über ein Heizregister wird die entfeuchtete Luft auf ihre ursprüngliche Temperatur rückerwärmt und dem Raum wieder zugeführt.

## eisbärDämmstofftrocknung

Sie kommt in ungenutzten Wohnungen/Objekten zur Trocknung von Wärme- und Trittschalldämmungen, Ausgleichsschüttungen, Hohlräumen in Schwing- oder Blindböden sowie Wärmedämmungen an Außen- und Trennwänden zum Einsatz.

Die **eisbärDämmstofftrocknung** erfolgt mit Hochleistungsverdichtern in lärmgedämmter Ausführung inkl. Schlauchmaterial und Kondensations- oder Adsorptionstrocknern.



### Dämmstofftrocknung

Bei der Dämmstofftrocknung wird einerseits trockene Luft in die Dämmschicht/Schüttung eingebracht, andererseits die feuchte Luft abgesaugt. Die dadurch entstehende Luftzirkulation trocknet die nasse Dämmschicht/Schüttung. Zusätzlich wird die Raumluft mit Luftentfeuchtern getrocknet. Durch diesen Kreislauf wird eine Austrocknung auf die materialspezifische Ausgleichsfeuchte erreicht.

## Bautrocknung

Extrem kurze Bauzeiten lassen ein natürliches Austrocknen der Bauteile oft nicht mehr zu. Wetter und klimatisch bedingte Feuchtigkeit sowie das Einbringen von feuchten Bauprodukten können bei der Errichtung eines Gebäudes zu erheblichen Verzögerungen beim Baufortschritt, in weiterer Folge zur Verschiebung des Übergabetermins und dadurch meist zu unkontrollierbaren Kostensteigerungen führen. Die bewährte **eisbärBautrocknung** sichert ein schnelleres Austrocknen, ein zügiges Weiterarbeiten, raschere Bezugfertigkeit und dadurch Kostenersparnis. Folgeschäden, z. B. Schimmelpilzbildung, werden verhindert.

### **eisbärRaumtrocknung** (siehe auch Kapitel Standardtrocknung)

Die Raumtrocknung erfolgt mit Kondensations- oder Adsorptionstrocknern.

### **eisbärDämmstofftrocknung** (siehe auch Kapitel Standardtrocknung)

Die Dämmstofftrocknung erfolgt mit Hochleistungsverdichtern inkl. Schlauchmaterial und Kondensations- oder Adsorptionstrocknern.

### **eisbärEstrichtrocknung**

Wenn eine rasche Verlegereife des Estrichs gefordert wird, kann diese mit zwei Trocknungsmethoden erreicht werden:

- Trocknung mittels Kondensations- oder Adsorptionstrocknern
- Trocknung mittels Kondensations- oder Adsorptionstrocknern und Hochleistungsverdichtern in ungedämmter Ausführung inkl. Schlauchmaterial (bei dieser Trocknungsmethode werden Bohrungen durch den Estrich bis zur Folie gesetzt, um den Estrich mittels Einblasen von trockener Luft schneller auszutrocknen)

Zur Beschleunigung der Trocknung können bei beiden Methoden zusätzlich Hochleistungsgebläse eingesetzt werden.

Estrichflächen sollten eine raue Oberfläche aufweisen, um die Abgabe der Feuchtigkeit zu beschleunigen. Die zu trocknenden Flächen müssen unverstellt, staubfrei und nach außen hin abgeschlossen sein (Fenster und Türen).

Die Trocknungsdauer ist u. a. von der Art des Estrichs (Anhydrit-, Zement- oder Kalkestrich), etwaigen Zusatzmitteln, der Estrichstärke, dem Feuchtegehalt bei Trocknungsbeginn und dem geforderten Sollwert abhängig.

### Ihr eisbärVorteil

- kompetente Beratung
- Zeitgewinn und Kostenersparnis
- seriöse Messungen
- Dokumentation gemäß DIN EN ISO 9000
- qualifizierte Mitarbeiter

# eisbär Dienstleistungen rund um die Entfeuchtung

## > Vermietung von Entfeuchtungsgeräten

Kondensationstrockner für Entfeuchtung nach Wasserschäden und Bautrocknung

## > Erste Hilfe nach Wasserschäden

- Absaugen von Wasser
- Auspumpen von Kellern und Schächten etc.
- Schadensbehebung
- Schimmelpilzbekämpfung
- Aufstellung von Entfeuchtungsgeräten

## > Messtechnik – Messung der Baustofffeuchte

- zerstörungsfreie kapazitive Feuchtigkeitsmessung
- zerstörungsarme Feuchtigkeitsmessung über die elektrische Leitfähigkeit
- CM-Messung zur Feuchtigkeitsbestimmung in Estrichen gemäß ÖNORM 2232
  - Wärmebrücke und Kondensat  
Langzeitmessung mit Datenlogger inkl. Auswertung
  - Taupunktuntersuchung inkl. Auswertung
  - Infrarotthermografie zur Untersuchung von Wärmeverlusten
  - Laboruntersuchungen  
Wasser-/Salzanalyse, Baustoffprüfungen, Darrproben

## > Vollflexible Endoskopie

für Hohlräume und Zwischendecken

## > Lecksuche und -behebung

zerstörungsfreie Suche und Behebung von Schäden an Versorgungs-, Heizungs-, Wasser- und Abflussleitungen sowie Flachdächern

- Infrarotthermografie für Warmwasser- und Abflussleitungen
- Gasspürgerät für Druckleitungen
- Rohrkamera für Abflussleitungen
- EFT zur Lokalisierung von Wasserwegsamkeiten (weiße Wannen, Fundamente, Bodenplatten, Terrassen, Flachdächer)

## > Kabelfehler/Leitungssuche

Niederspannungs- und Beleuchtungskabel, Telefon- und Datenleitungen

## > Geruchsneutralisation

Geruchsbehebung und Desinfektion nach Brand- und Wasserschäden

## eisbär Dienstleistungen rund um die Entfeuchtung

### > Kanalreinigung

- Reinigung von verstopften Abwasserrohren
- Verstopfungsbehebung von Abflüssen, Kanäle und Rohrleitungen

### > Schimmelpilzbekämpfung

- Schimmel- und Pilzanalyse
- Ursachenforschung
- Ursachenbehebung
- fachgerechte Schimmelpilzbekämpfung

### > Bekämpfung von Schädlingen und holzerstörenden Pilzen

- fachgerechte Bekämpfung und flankierende Maßnahmen gemäß ON B3802-3

### > Zerstörungsfreie Fliesenentnahme

Entnahme von Boden- oder Wandfliesen, wenn keine Ersatzfliesen vorhanden sind

### > Winterbauheizung

Elektro- und Ölheizgeräte zur problemlosen Beheizung auf Baustellen

- Baustellenbeheizung und Temperierung
- Bautrocknung unterhalb 10 °C Raumtemperatur

### > Fachvorträge und Schulungen

Bewertungsdiagnostik gemäß ON B 3355-1  
Beratung zu allen Feuchteproblemen

## Ihr eisbärVorteil

- kompetente Beratung und Betreuung
- für jedes Problem die richtige Lösung
- rasche und unkomplizierte Hilfestellung
- Sicherheit für Sie und Ihre Kunden

## Beseitigung von Schimmelpilzschäden

Der Gefährdung durch Schimmelpilze in Innenräumen wird zunehmend mehr Beachtung zuteil. Durch zahlreiche epidemiologische Studien ist gesichert, dass von Schimmelpilzen und deren Stoffwechselprodukten eine Gesundheitsgefährdung ausgeht.

Dementsprechend wurden auch in Zusammenarbeit von Baubiologen, Chemikern, Mikrobiologen, Allergologen, Medizinern, Bausachverständigen und Fachfirmen Leitfäden und Richtlinien zur Sanierung von Schimmelpilzschäden erarbeitet. Diese stellen die anerkannten Regeln der Technik dar.

Allen Leitfäden und Richtlinien gemeinsam ist das Minimierungsgebot: Schimmelpilzbefall in Innenräumen ist unverzüglich fachgerecht zu beseitigen.

Voraussetzung für eine fachgerechte und nachhaltige Schimmelpilzbeseitigung ist auf jeden Fall die Beseitigung der Ursache für den Schimmelpilzbefall.

Grundlage dafür ist die Kenntnis des Metabolismus von Schimmelpilzen. Wesentliche Wachstumsvoraussetzung ist immer erhöhte Oberflächenfeuchte. Erhöhte Oberflächenfeuchte ist meist auf Kondensatbildung, Leitungsrohrgebrechen, mangelhafte und/oder fehlende Bauwerksabdichtungen zurückzuführen.

Oftmals zeigt sich Schimmelpilzbefall auch nach einem Wasserschaden. Vor allem im Rahmen von nicht fachgerecht durchgeführten technischen Bauteiltrocknungen kommt es zur Verteilung von Schimmelpilzsporen und oft auch zu einer wesentlichen Schadensvergrößerung.

Im Sanierungskonzept ist daher auch besonderes Augenmerk auf die notwendigen Erstmaßnahmen hinsichtlich Absenkung der Raumluft- und Baustofffeuchten zu legen.

Ziel der Instandsetzung ist die restlose Beseitigung

- von sichtbarem und/oder verdecktem Schimmelpilzbefall
- von auffälligen biogenen Raumluftbelastungen
- von Feuchtebelastungen bzw. schadensbedingten Geruchsbelästigungen
- der Schadensursache

(Quelle: Richtlinie zum sachgerechten Umgang mit Schimmelpilzen in Gebäuden, BVS – Bundesverband öffentlich bestellter und vereidigter wie qualifizierter Sachverständiger e. V.)

Selbstverständlich **eisbär**: Fachgerechte Ursachenforschung und fachgerechte Schimmelpilzbeseitigung gehören zu unserer Kernkompetenz und werden mit qualifiziertem Fachpersonal nach aktuellem Stand der Technik durchgeführt.

# Beseitigung von Schimmelpilzschäden

Blatt 12

## eisbärLeistungsprogramm

**Feststellen des befallenen Bereichs:** Neben sichtbarem Schimmelpilzbefall liegt auch häufig verdeckter Schimmelpilzbefall in diversen Hohlräumen wie Trockenbauwänden und Fußbodenaufbauten vor. Allfällig notwendige mikrobiologische Prüfungen erfolgen durch namhafte, unabhängige Einrichtungen im Rahmen einer interdisziplinären Betrachtung. Die bautechnische Prüfung wird meist substanzschonend mittels flexibler Endoskopie durchgeführt.

**Gefährdungsbeurteilung:** Zum Schutz der Nutzer, des Sanierungspersonals wie auch von Dritten erfolgt eine Gefährdungsbeurteilung, auf deren Grundlage technische und organisatorische Maßnahmen festgelegt werden. Ziel ist es, den täglichen Ablauf möglichst wenig zu stören und mit geringstem technischem Aufwand eine mögliche Gefährdung auszuschließen.

**Erstmaßnahmen:** Um eine Ausbreitung des Schadens und eine mögliche Gesundheitsgefährdung zu vermeiden, sind gemäß den anerkannten Regeln der Technik (z. B. „Schimmelpilzsanierungsleitfaden“ des Umweltbundesamtes, Positionspapier Lebensministerium) entsprechende Sofortmaßnahmen zur Beseitigung des aktiven Schimmelpilzbefalls zu treffen.

**Ursachenfeststellung:** Die Feststellung der Ursache erfolgt vorrangig über zerstörungsfreie Messmethoden. Der Feuchte- und Temperaturverlauf wird ermittelt und dokumentiert. Über elektronische Datenlogger können Oberflächentemperaturen von Bauteilen sowie Raumklimawerte in frei wählbaren Intervallen gemessen und aufgezeichnet werden. Die grafische und tabellarische Auswertung erlaubt Aussagen über das Nutzverhalten und Rückschlüsse auf bauphysikalische Schwachstellen. Darüber hinaus kann die Gebäudehülle mittels infrarotthermografischer Aufnahmen auf Wärmebrücken überprüft werden. Die Auswertung der Aufnahme ist die beste Grundlage für die Planung von wärmetechnischen Verbesserungsmaßnahmen.

# Beseitigung von Schimmelpilzschäden

Blatt 13

## Messung des Feuchte- und Temperaturverlaufes mit Datenlogger

Ausgangssituation: Neu errichtetes Niedrigenergiehaus – Schimmelpilzbefall an den Fensterleibungen im unteren Bereich, unmittelbar über dem Fensterbrett beim Bauteilanschluss zum Fensterrahmen.

Zielsetzung: Erfassung des Nutzerverhaltens, insbesondere des Heizungs- und Lüftungsverhaltens, sowie dessen Einfluss auf die Oberflächentemperatur in der Problemzone.

### Messanordnung

Messung der Raumkonditionen (Raumtemperatur und relative Luftfeuchtigkeit in mittlerer Höhe von ca. 1,5m) und der Oberflächentemperatur in der Problemzone mit einem elektronischem 4-Kanal Datenlogger.

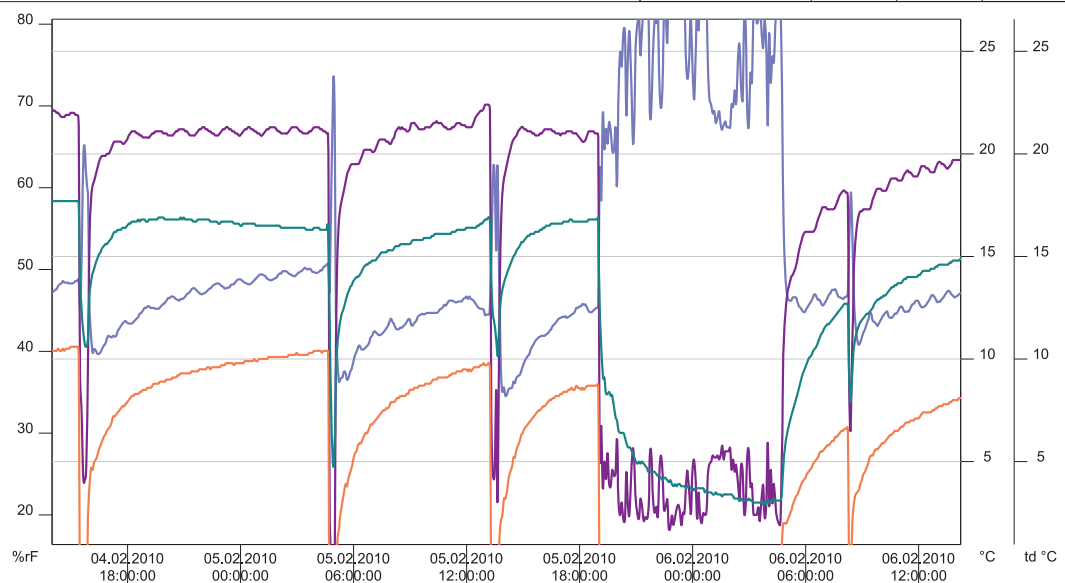
Berechnung der Taupunkttemperatur.

Messintervall – 5 Minuten

Messdauer – 21 Tage

Diagramm 1 – Auswertung der Messergebnisse über Diagramm  
 Detailauszug für einen Zeitabschnitt von 3 Tagen 04.02. bis 06.02.2010  
 Kanal 1: relative Luftfeuchte in %  
 Kanal 2: Raumtemperatur  
 Kanal 3: Taupunkttemperatur  
 Kanal 4: Oberflächentemperatur Fensterleibung im unteren Bereich

Comfort-Software V3	Gerät	Seite 1/1	Min:	Max:	Mit:	
			K:1 [%rF] Channel 1	34,50	85,80	51,56
			K:2 [°C] Channel 2	-2,90	22,40	16,27
			K:3 [td °C] Channe...	-8,00	10,60	5,80
			K:4 [°C] Channel 4	2,90	17,70	12,81



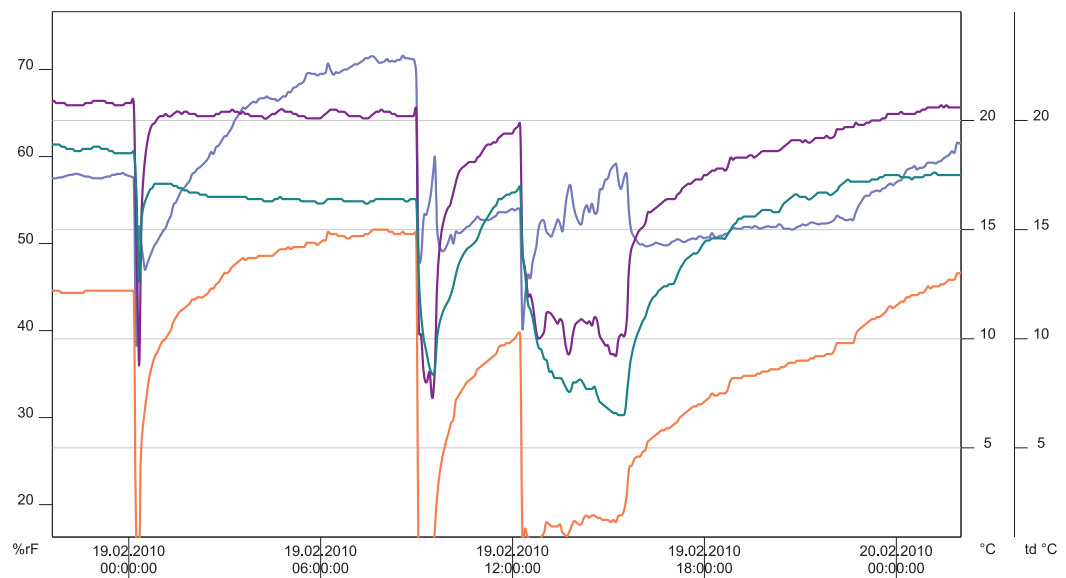
Es zeigt sich, dass es im Beobachtungszeitraum zu keiner Taupunktunterschreitung in der Problemzone gekommen ist. Ebenso ist festzustellen, dass das Fenster über mehrere Stunden in Kippstellung belassen wurde.

# Beseitigung von Schimmelpilzschäden

Blatt 14

Diagramm 2 – Auszug Zeitabschnitt 19.02. bis 20.02.2010  
 Kanal 1: relative Luftfeuchte in %  
 Kanal 2: Raumtemperatur  
 Kanal 3: Taupunkttemperatur  
 Kanal 4: Oberflächentemperatur Fensterleibung im unteren Bereich

Comfort-Software V3	Gerät	Seite 1/1	Min:	Max:	Mit:	
			K:1 [%rF] Channel 1	38.20	71.60	57.07
			K:2 [°C] Channel 2	7.30	20.90	18.06
			K:3 [td °C] Channe...	-0.80	15.00	9.37
			K:4 [°C] Channel 4	6.50	18.90	15.07



Es ist ersichtlich, dass die Raumlufteuchte in Bezug auf die vorherrschende Witterung und Außentemperatur (Februar) überdurchschnittlich hoch liegt. Die einzelnen Lüftungsvorgänge sind deutlich sichtbar und erfolgen vornehmlich über Kipplüftung. Hierbei wird nur eine sehr geringe Menge Wasserdampf abgeführt, und kühlt die Fensterleibung ab. Es kommt kurzfristig zu einer Taupunktunterschreitung an grenznahen Luftschichten.

## Beseitigung von Schimmelpilzschäden

Blatt 15

**Erstellen eines Sanierungskonzepts:** Eine nachhaltige Sanierung ist nur nach Beseitigung der Ursache möglich. Oftmals liegt eine Überlagerung verschiedener Ursachen wie etwa eine Kombination bauphysikalischer Schwachstellen und nicht optimalen Heizungs- und Lüftungsverhaltens vor.

Unsere Beratung umfasst alle möglichen Einflussfaktoren vom Wohnklima und der Optimierung des Nutzverhaltens über die Positionierung von Möbeln und die Möglichkeiten zur Erhöhung der Oberflächentemperaturen durch nachträgliche Innendämmungen bis zur Bauteilheizung und geeigneten Anstrichsystemen.

**Durchführung der eigentlichen Schimmelpilzbeseitigung:** Die eigentliche Schimmelpilzbeseitigung erfolgt nach approbierten Richtlinien durch unser speziell geschultes Fachpersonal. Art der Maßnahmen sowie Notwendigkeit des Einsatzes und Auswahl von Desinfektionsmitteln erfolgen auf den jeweiligen Schadenfall abgestimmt.

Bei größeren Schäden empfehlen wir nach erfolgter Sanierung und Reinigung eine mikrobiologische Untersuchung als Freimessung.

### Ihr eisbärVorteil

- Wissen aus 20 Jahren Forschung
- fachgerechte Schimmelpilzbeseitigung
- keine Gesundheitsgefährdung
- keine übertriebenen Maßnahmen
- umfassende Beratung
- bestens qualifizierte Mitarbeiter
- Sicherheit für Sie und Ihre Kunden

# Lecksuche – Rohrleitungsortung – Endoskopie – Thermografie

## Die bärenstarke Komplettlösung!

Blatt 1

Qualitativ hochwertige Dienstleistung, innovative Technik und modernste Ausstattung – **eisbär** steht für Ihre Probleme rund um die Uhr zur Verfügung.

Bei Leitungsschäden ist es oft sehr schwierig, die genaue Lage des Lecks festzustellen. Das erfordert oft ein großflächiges Aufstemmen von Wänden und Böden und ist sehr zeit- und kostenintensiv. Professionelle Suche (Lecksuche) erspart nicht nur Kosten, sondern vermeidet auch nicht notwendige Folgeschäden.

Als Marktführer im Bereich Entfeuchtung und Sanierung bieten wir auch unterstützende Betreuung bei der Schadensabwicklung an.

- > **Zerstörungsfreie Lecksuche**  
Eingrenzung der genauen Schadstelle (alle Hausinstallationen, Erdleitungen)
- > **Druckprüfung**
- > **Rohrbruchsuche**
- > **Rohr- und Kanalvideoinspektion mit digitaler Dokumentation**
- > **Rohrreinigung**
- > **Rohrleitungsortung**
- > **Flexible Endoskopie**
- > **Thermografie**
  - Leitungsortung, Ermittlung von Wärmebrücken an Gebäuden, Überprüfung von Bauteilen,
  - vorbeugende Instandhaltung elektrischer und mechanischer Anlagen

### Ihr eisbärVorteil

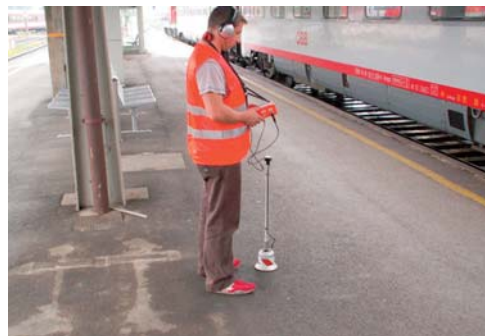
- kompetente Beratung und Betreuung
- für jedes Problem die richtige Lösung
- rasche und unkomplizierte Hilfestellung
- Kostenreduktion für Instandhaltung
- termin-, kosten- und leistungstreue Abwicklung

## Zerstörungsfreie Lecksuche und Leitungsortung

Blatt 2

### Wasserlecksuche an erdverlegten Rohrleitungen und in der Hausinstallation

Nur wer über das entsprechende Equipment und Wissen verfügt, kann im Schadenfall eine schnelle und effiziente Ortung gewährleisten. Mit modernsten elektroakustischen Geräten und Filtertechniken können vor allem in verzweigten Leitungssystemen Leckagen gezielt eingekreist werden.



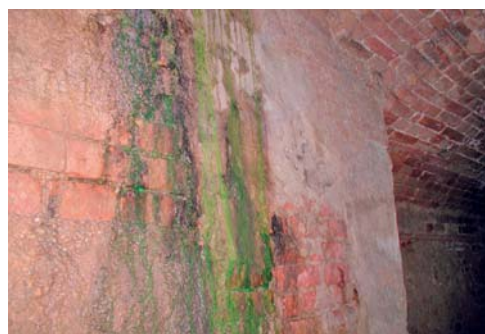
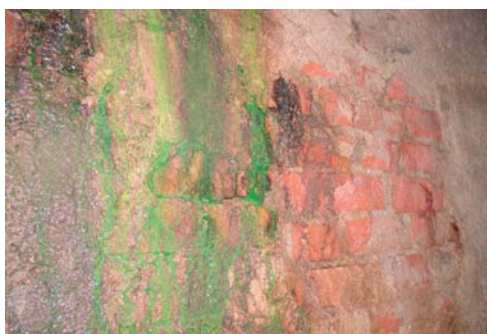
- > Ermittlung der Leckage
  - mit elektroakustischer Schallortung
  - mit Korrelator

Bei Leckagen an Druckrohrleitungen strömt Wasser mit hoher Geschwindigkeit aus der Bruchstelle ins Erdreich. Dabei wird das Rohrmaterial an der Austrittsstelle zum Schwingen angeregt. Diese Schwingungen werden vom Rohr übertragen und sind auch an entfernten Kontaktstellen, z. B. Armaturen, wahrnehmbar. Dieser Körperschall wird mit speziellen Geräten hörbar gemacht.

Auch Erdreich wird durch den Wasserstrahl und im Nahbereich der Leckage durch das Rohr in Schwingungen versetzt. Diese Schwingungen werden über den Boden bis an die Erdoberfläche übertragen. Dort können sie als Bodenschall wahrgenommen werden.

### Suche nach Abflussleckagen und Schadstellen bei Gebäudehüllen (Terrassen, Flachdächern)

- mit Färbemittel
- mit fluoreszierendem Luminatfärbemittel und Schwarzlichtkontrolle



Erfolgreiche Überprüfung mit Färbemittel

# Zerstörungsfreie Lecksuche und Leitungsortung

Blatt 3

## Druckprüfung

Die Druckprüfung, auch Druckprobe wird an druckführenden Bauteilen durchgeführt, die bestimmt sind für die Speicherung und Fortleitung von Fluiden, um den Nachweis einer ausreichenden Festigkeit und den Nachweis der Dichtheit zu erbringen.

Druckprüfungen sind Teil der Abnahmeprüfung von Rohrleitungen und werden meist als hydrostatische Druckprüfung durchgeführt. Dazu werden die Druckrohrleitung, der Druckbehälter oder andere Gehäuseteile mit Wasser, Luft oder Betriebsgas (z. B. Formiergas, Stickstoff) gefüllt. Anschließend wird der Druck langsam bis zur Höhe des Prüfdruckes erhöht. Der Prüfdruck wirkt dann eine gewisse Zeit. In dieser Zeit darf der Druck nur innerhalb der vorgegebenen Toleranz fallen und der zu prüfende Gegenstand darf kein(e) Wasser/Gas/Luft verlieren. Die Höhe des Prüfdruckes bei der Druckprüfung wird nach den entsprechenden Regelwerken bestimmt und liegt meist über dem zulässigen Betriebsdruck.

Die Druckprüfung kann auch als Gasdruckprüfung oder als Kombination Wasser-/Gasdruckprüfung durchgeführt werden.

Vorschriften zur Druckprüfung wie

- Höhe des Prüfdruckes
- zu verwendendes Fluid
- Angaben zur Druckerhöhung und Haltezeit des Prüfdruckes
- Beurteilungskriterien
- Dokumentation

sind in den jeweiligen anwendbaren Regelwerken enthalten.

Bei Rohrleitungen werden unter anderem Sichtdruckprüfungen, Druckdifferenzprüfungen und Stresdruckprüfungen durchgeführt. Die Druckprobe erfüllt drei Aufgaben: Festigkeitstest, Dichtheitstest, Spannungsabbau.

Eine Druckprobe eignet sich zur Eingrenzung der Schadenursache, wenn unklar ist, ob die vorhandene Nässe aus einem Wasserleitungssystem stammt oder andere Ursachen in Frage kommen. Durch die Interpretation der Messergebnisse kann die anschließende Lecksuche zielgerichtet und effizient erfolgen.

Bei einem geschlossenen System wird eine Messeinrichtung hergestellt. Aus dem resultierenden Druckverhalten lässt sich ermitteln, ob eine Undichtheit vorhanden ist oder nicht.

Darstellung der Messergebnisse

- Analog mittels Rohrfeder-Manometer
- Digital mit Grafikprotokoll und genauer Auswertung der Messergebnisse

# Zerstörungsfreie Lecksuche und Leitungsortung

Blatt 4

## Rohrbruchsuche mittels Tracergasverfahren

Bei der Lecksuche wird Tracergas als Spurengas eingesetzt. Es ist das leichteste aller Gase, ungiftig, unbrennbar und nicht korrosiv. Es diffundiert durch Asphalt, Eis und Beton. Mit diesem Verfahren kann man jede Leckage schnell und präzise finden.

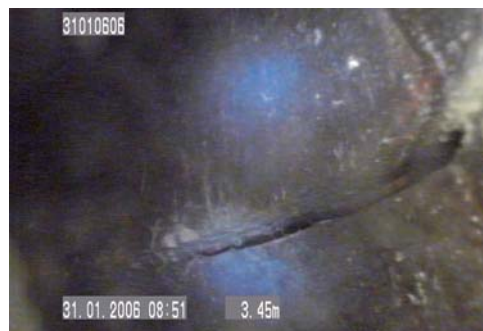


## Video-Inspektionssystem für Kanalrohrschäden

- mittels Rohrkamera mit Video- und Fotodokumentation auf CD
- Dieses Verfahren ermöglicht die optische Kontrolle und Dokumentation von Schäden in Rohren, Schächten und Abflüssen.



Ablagerungen im Kanalrohr



Bruch des Kanalrohres

## Rohrreinigung

Zur Säuberung und Instandhaltung von Rohrleitungen (vorwiegend Abwasserleitungen). Durch das in den Rohren geförderte Medium und den resultierenden Ablagerungen kommt es zu Querschnittsverengungen. In weiterer Folge kommt es zu Verstopfung und Rückstau.

Mittels mechanischen Reinigungsaufsätzen sowie das Spülen der Leitungen mittels Hochdruckverfahren, können Ablagerungen oder Verstopfungen schonend und gezielt beseitigt werden.

# Zerstörungsfreie Lecksuche und Leitungsortung

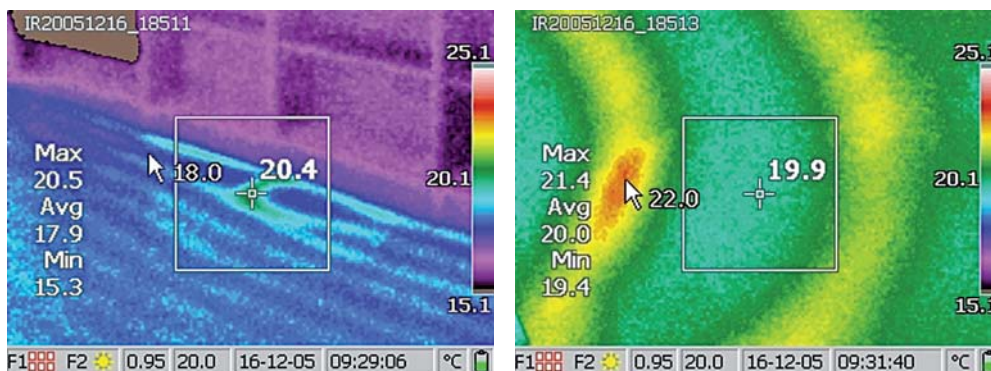
Blatt 5

## Rohrleitungsortung

- > Ermittlung der Verlegetiefe und des Verlaufs von Erdleitungen
  - mit akustischen Messverfahren
  - mit aktiver Besendung bei metallischen Leitungen
  - mit Klopfer bei Kunststoffleitungen

## Ortung bei Boden- und Heizungsleitungen sowie Warm- und Kaltwasserleitungen

Mit Hilfe von Thermografie können Rohrbrüche, undichte Muffen, fehlerhafte Isolierungen ohne größere Stemmarbeiten exakt lokalisiert werden, ohne unnötige Folgekosten zu verursachen.



Überprüfung von Oberflächentemperatur und Wärmeverteilung von Fußboden- und Wandheizungen

## Endoskopie

Das Verfahren kommt für zuverlässige Sichtkontrollen in unzugänglichen Winkeln, engen Hohlräumen und Zwischendecken zur Anwendung. Bei der von **eisbär** eingesetzten vollflexiblen Endoskopie ist eine schnelle und kostengünstige Inspektion ohne aufwendige Demontage von Bauteilen möglich.

# Thermografie

Blatt 6

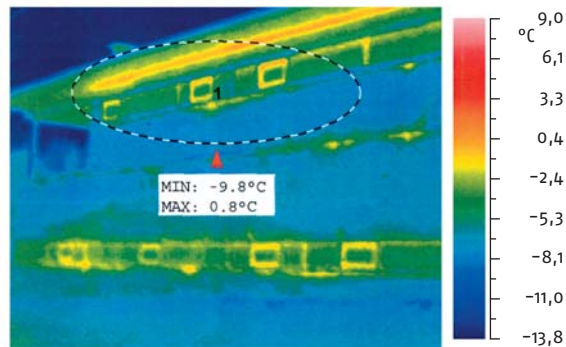
Die Thermografie ist eine Methode, mit deren Hilfe thermische Probleme und Effekte sichtbar gemacht werden können. Aufgrund des thermischen Abbildes können Rückschlüsse auf Probleme und Strukturen gezogen werden.

## > Einsatzgebiete

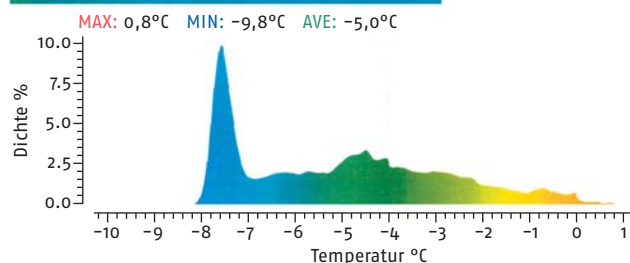
- Ermittlung des Wärmebedarfs und Überprüfung der Gebäudehülle
- Ermittlung von Wärmebrücken an Gebäuden und Bauwerken, Überprüfung einzelner Bauteile auf Planungsfehler und Baumängel
- Ortung bei Boden- und Heizungsleitungen sowie Warm- und Kaltwasserleitungen
- vorbeugende Instandhaltung elektrischer und mechanischer Anlagen

## Ermittlung des Wärmebedarfs und Überprüfung der Gebäudehülle

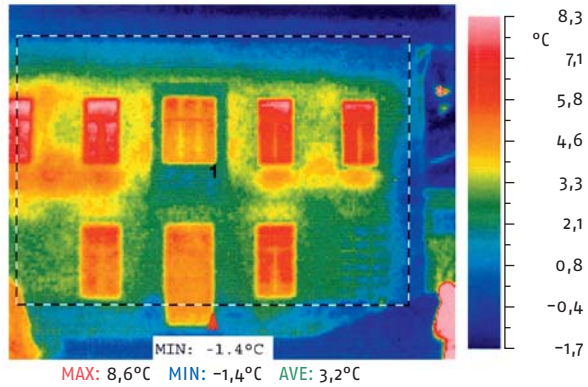
Die Erstellung des Energiepasses lt. EnEV 2006 erfolgt auf Grundlage der Ermittlung des tatsächlichen Wärmebedarfs von Gebäuden und der Überprüfung der Gebäudehülle.



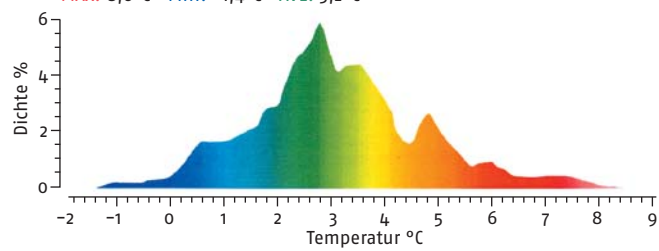
Bei Neubauten ist die Gebäudethermografie eine optimale Methode, um bauliche Mängel (Wärmebrücken) sichtbar darzustellen und vor allem bei der Niedrigenergie- und Passivhaustechnik die luftdichte Ausführung zu überprüfen.



# Thermografie

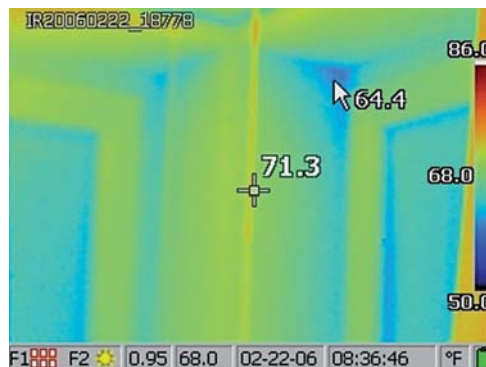
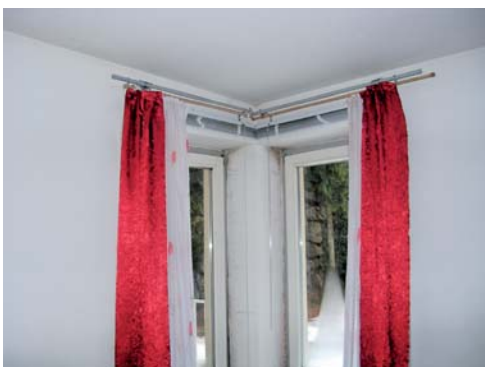


Vor und während Altbausanierungen ist die Thermografie die optimale Methode zur Feststellung des Ist-Zustandes der Gebäudehülle. Durch die genaue Auswertung und Berechnung der einzelnen Bauteile sind genaue zielführende Sanierungsmaßnahmen durchführbar – Kostenoptimierung!



## Überprüfung einzelner Bauteile

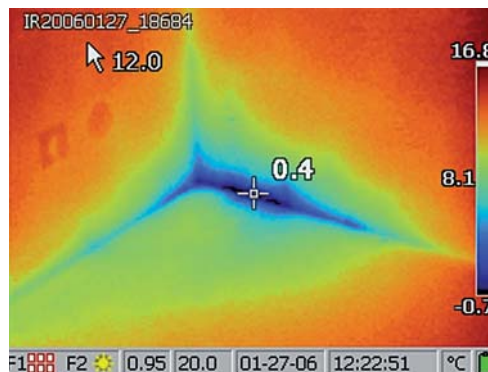
Unter Zuhilfenahme von Thermografie und bauphysikalischem Wissen lässt sich ermitteln, ob ein Baumangel, ein Planungsfehler, Nutzerverhalten oder eine Kombination aus allem für die Schimmelpilzbildung verantwortlich ist.



Kondensatbildung und Schimmelbefall durch geometrische Wärmebrücke

# Thermografie

Blatt 8

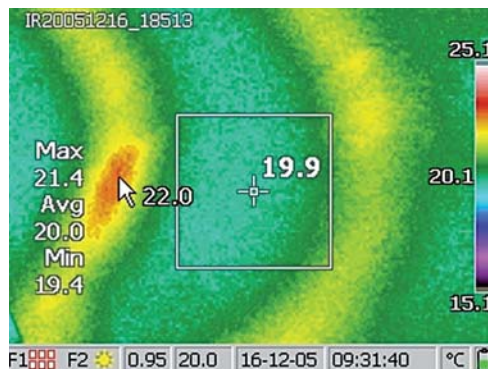
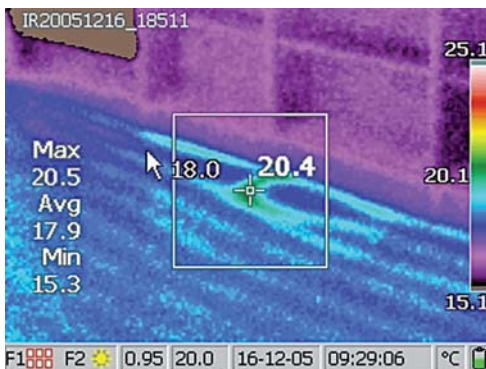


Schimmelbefall und verminderte Dämmeigenschaften durch aufsteigende Feuchte und Kondensatbildung

**eisbär** liefert nicht nur die thermischen Bilder, sondern auch Auswertungen mit Verbesserungsempfehlungen für Optimierungsmaßnahmen von Wärmedämmungen sowie bauliche Maßnahmen zur dauerhaften Trockenlegung von Bauteilen. Nach Erstellung der Sanierungskonzepte werden diese auch fachgerecht und günstig umgesetzt und auf ihre Wirksamkeit überprüft.

## Ortung bei Boden- und Heizungsleitungen sowie Warm- und Kaltwasserleitungen

Mit Hilfe von Thermografie können Rohrbrüche, undichte Muffen, fehlerhafte Isolierungen ohne größere Stemmarbeiten exakt lokalisiert werden, ohne unnötige Folgekosten zu verursachen.



Überprüfung von Oberflächentemperatur und Wärmeverteilung von Fußboden- und Wandheizungen

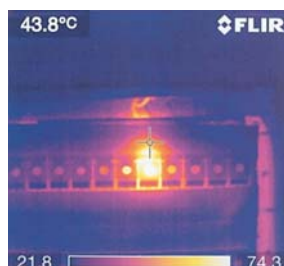
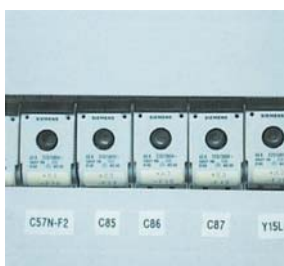
# Thermografie

Blatt 9

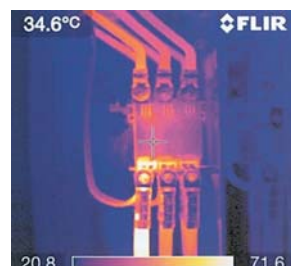
## Vorbeugende Instandhaltung elektrischer und mechanischer Anlagen

Kein Betrieb riskiert wesentlich einen Produktionsausfall. Dennoch lauert in vielen Anlagen die Gefahr, dass ein elektrischer Bauteil durch zu schwache Dimensionierung, Phasungleichgewicht oder Überlastung ständig zu heiß wird und dann meist „unvorhersehbar“ ausfällt. Verkabelungen wachsen oft über Jahre und Jahrzehnte. Dokumentation ist dabei im privaten Bereich und im Kleingewerbe häufig ein Fremdwort. So kommt es immer wieder zu Störungen, Ausfällen oder gar zu Brandgefahr. Aber auch bei gut dokumentierten Großanlagen stellen sich Fehler und Fehlfunktionen ein, die sich aber nur nachweisen lassen, wenn die Anlagen in Betrieb sind. Die Thermografie verschafft jederzeit einen Überblick über den Zustand der Anlagen. Eine thermografische Kontrolle elektrischer und mechanischer Bauteile und Anlagen im laufenden Betrieb kann einen „überraschenden“ Ausfall nahezu ausschließen. Die Kosten für die Thermografie stehen in keinem Verhältnis zu den Kosten, die bei einem etwaigen Ausfall von elektrischen und mechanischen Anlagen entstehen.

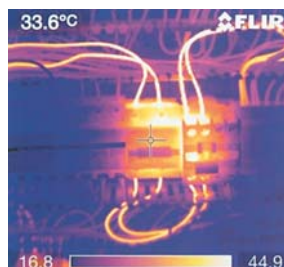
- > Überprüfung von E-Installation und Schaltschränken
  - Sicherungen, Klemmverbindungen, Kabel, Stromschiene, elektrische Schaltkreise
  - Phasengleichgewichte bei Drehstromanlagen



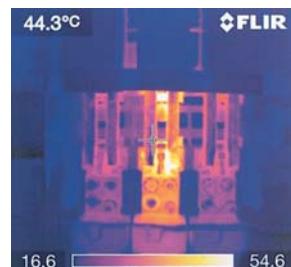
Das Wärmebild zeigt eine überhitzte Sicherung.



Ein lockeres überhitztes Kabel



Ein überhitzter elektrischer Schaltkreis

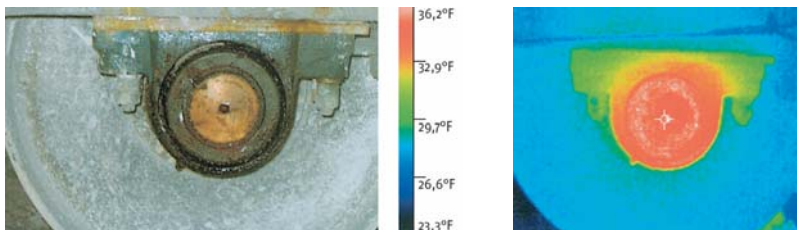


Eine überhitzte Verbindung

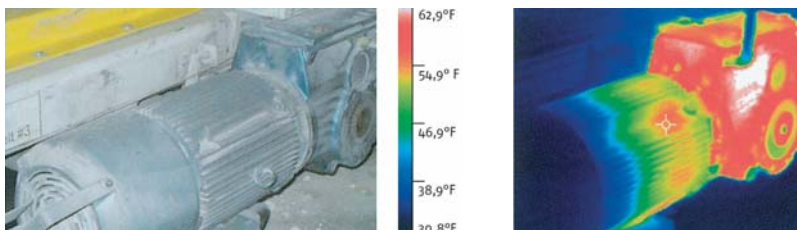
# Thermografie

Blatt 10

> Überprüfung von Produktionsanlagen, Lüftungsanlagen, Kälteanlagen usw.



Überhitzung von Welle und Lager, Heißlauf durch schlechte Schmierung



Überhitzung des Getriebes

> **eisbär** bietet ein modernes hoch auflösendes Thermografiesystem

- Die Emissionen werden auf ein Zehntelgrad Celsius genau gemessen und stellen die Wärmeverteilung bildlich in Farbe dar.
- Die Messergebnisse sind in verschiedenen Formaten auf sämtlichen elektronischen Medien speicherbar.
- Eine spezielle Thermografiesoftware erlaubt eine genaue Computerauswertung der Thermogramme mittels integrierter Bildanalyse.
- Hauptanwendungsgebiet der Thermografie ist der Nachweis von Wärmeverlusten an Bauwerken wie zum Beispiel durch Dämmungsfehler sowie die Ermittlung von Feuchtigkeit und Luftdichtheit.
- Mithilfe der Thermografie können Rohrbrüche in Heizungssystemen (Bodenheizungen), in Warm- und Kaltwasserleitungen sowie an Abflussrohren ohne unnötige Aufbrüche exakt lokalisiert werden.
- Mittels Thermografie lassen sich auch der exakte Energiebedarf von Gebäuden (Jahresenergiebedarf) und die U-Werte einzelner Bauteile ermitteln.

# Sanierung nach Wasserschaden/ Wohnungs- und Altbausanierung

Bei Wasserschäden ist neben der Trocknung der Bausubstanz auch die fachgerechte Sanierung der entstandenen Folgeschäden erforderlich. Die **eisbärKomplettlösung** verringert nicht nur die Kosten, sondern ist auch die schnellste Variante, den ursprünglichen Zustand wieder herzustellen.

Selbstverständlich **eisbär**: Alle Sanierungsarbeiten werden mit qualifiziertem Fachpersonal nach aktuellem Stand und anerkannten Regeln der Technik ausgeführt.

## eisbärLeistungsprogramm

### > Schadensmanagement

- Schadensaufnahme, Ermittlung des Umfangs
- Abklärung bzw. Abwicklung mit der Versicherung

### > Trocken- und Holzbau

- Ständer-, Schallschutz-, Installations-, Trenn- und Sicherheitswände
- Decken-, Holzriegel- und Fußbodenkonstruktionen

### > GWH-Installationen

- Rohrbruchbehebung, Behebung von Verstopfungen
- Neuinstallation
- Erneuerung von Badewannen, Duschtassen usw.

### > Abdichtungsarbeiten

- gegen Bodenfeuchte
- gegen nicht drückendes Wasser
- gegen von innen drückendes Wasser
- Alternativabdichtungen
- Verpressungen
- Injektionen

### > Estrichverlegung und Maurerarbeiten

- Einbringen von Schüttung und Dämmung
- Estrichverlegung
- Mauerwerksaustausch
- Innen- und Außenputz
- sämtliche Baumeisterarbeiten

### > Bodenleger- und Parkettentischlerarbeiten

- Kunststoffbeläge
- Teppichböden
- Fertigparkette und Laminatböden
- Klebe- und Nagelparkette
- Schiffböden
- Industriebeschichtungen (EP, PUR)
- Reaktionsharzbeschichtungen

### > Maler- und Tapezierarbeiten

- Untergrund vorbereiten
- alle gängigen Anstriche und Beschichtungen (Kalk, Leim, Dispersion, Glanzdispersion, Latex, Silikatputz, Raufasermalerei, diverse Sonderanstriche)
- Bordüren
- alle gängigen Tapeten (Raufasertapete, Textiltapete, Vinyltapete)

# Sanierung nach Wasserschaden/ Wohnungs- und Altbausanierung

## > Fliesenlegerarbeiten

- Verlegen aller Boden- und Wandfliesen (Naturstein, Klinker, keramische Fliesen)
- zerstörungsfreie Fliesenentnahme

## > De- und Remontage von Inventar

- Zwischenlagerung

## > Tischlerarbeiten

- Reparaturarbeiten

## > Türcargen, Türblätter

- Sanierungsarbeiten an bestehenden Türcargen/Türblätter
- Liefern und Einpassen von neuen Türcargen/Türblätter

## > Elektroinstallationen

## > Haustechnik (Gas, Wasser, Heizung, Klima)

## > fach- und umweltgerechte Entsorgung aller Materialien

## > Abdekarbeiten in allen Arbeitsbereichen

## > Reinigungsarbeiten im Arbeitsbereich

- komplette Endreinigung des Objektes

## > Innenrohrsanierung

## > Graffiti-Entfernung

## Ihr eisbärVorteil

- Kosten- und Zeitersparnis durch fachgerechte Sanierungsarbeiten
- gesicherter und garantierter Fertigstellungstermin
- alles aus einer Hand
- ein Ansprechpartner

## Sanierung nach Brandschaden

Blatt 1

Nach Brandschäden sind gezielte Erstmaßnahmen notwendig, um den Schaden an Gebäude und Inventar so gering wie möglich zu halten. Folgeschäden nach einem Brand können oft ein Vielfaches des tatsächlichen Brandschadens ausmachen. Gebäudeteile sind vorwiegend durch Kontamination und durch das Eindringen und Verbreiten von Löschwasser (Löschmittelrückstände) gefährdet. Wenn durch den Schaden die Umwelt belastende oder toxische Stoffe freigesetzt wurden, ist auch eine Gefährdung von Mensch und Umwelt möglich (z. B. des Menschen durch Dioxine oder der Umwelt durch Öle und Schwermetalle). Wer noch nicht mit dem Ereignis eines Brandes konfrontiert war, ist sich der Konsequenzen eines Brandschadens nicht bewusst. Auch vom Brandherd weit entfernte Bereiche sind noch stark betroffen.

Die Dauer der Einwirkung der Brandfolgeprodukte, deren Schadstoff- und Säuregehalt, aber auch die Hitzeeinwirkung und die Nähe/Entfernung zum Brandherd spielen eine entscheidende Rolle für Möglichkeit und Machbarkeit einer Sanierung.

### > Bei einem Brand entstehen

- direkte Schäden durch den Verbrennungsvorgang (Art des Brennstoffes, Menge Luftsauerstoff, Art des Löschens etc.)
- indirekte Schäden z. B. durch Löschwasser, Salzsäureniederschlag, Betriebsunterbrechung
- Schäden durch mangelndes Schadensmanagement

# Sanierung nach Brandschaden

## eisbärSchadensmanagement

Leistungsprogramm zum Schutz, zur Sicherung und zur Wiederherstellung von Werten und Wertgegenständen

> **Gezielte Erstmaßnahmen zur Schadenstabilisierung wie z. B.**

- Löschwasserbeseitigung, Ableitung der Rauchgase
- Überziehen metallischer Oberflächen mit Konservierungsöl
- radikales Absenken der Luftfeuchte zur Vermeidung von Salzsäuretau
- Abbruch und umweltgerechte Entsorgung von Brandrückständen
- Demontage von Inventar und Sicherung

> **Notwendige Sicherungsmaßnahmen**

- Absichern einsturzgefährdeter Bereiche
- Abschotten der Brandbereiche
- Konservierung und Evakuierung von Maschinen und Waren zur Vermeidung von Folgeschäden

> **Sanierungsmethoden (abhängig von Art der Beaufschlagung und den örtlichen Gegebenheiten)**

- Handwischverfahren
- Hochdruckverfahren (Dampfstrahler)
- Trockensanierung (z. B. Sandstrahlen)
- Trockeneisverfahren

> **Sanierungskonzept**

Erstellung eines Konzepts über die Sanierungsphasen, -schritte, -methoden und -mittel in Zusammenarbeit mit dem Geschädigten

- Maschinensanierung
- Inventarsanierung
- Polstermöbel und Kleidungsstücke
- Elektro- und Elektroniksanierung
- fachgerechte Trocknung der Bausubstanz

> **Brandschadensanierung gemäß VDS-Richtlinien**

> **Abbau von Dioxinbelastungen**

> **Geruchsneutralisation**

> **Schadstoffdekontamination**

> **konsequenter Arbeitsschutz**

> **umwelt- und fachgerechte Entsorgung**

> **sämtliche Wiederherstellungsarbeiten**

### Ihr eisbärVorteil

- Kosten- und Zeitersparnis durch fachgerechte Sanierungsarbeiten
- alles aus einer Hand
- Fachwissen
- Erstellung eines Sanierungskonzepts und Abwicklung, wenn gewünscht gemeinsam mit Versicherung/Sachverständigen
- Projektplan, fixe Terminzusagen und gesicherter Fertigstellungstermin

# Sanierung nach Brandschaden

## Wissenswertes über Brände, deren Folgen und Sanierung

**Das Brandereignis:** Bei einem Brand kann aus unbedenklichen Stoffen, Waren und Bauteilen eine komplexe Vielfalt an Verbrennungsprodukten und Rückständen entstehen, deren Gefahrenpotenzial unter Umständen schwer einzuschätzen ist. Den daraus erwachsenden Herausforderungen müssen sich Versicherer, Versicherungsnehmer, Behördenvertreter, Sachverständige und Sanierungsunternehmen gleichermaßen stellen. Prinzipiell ist ein Brand eine Chaosreaktion: gleichzeitig läuft eine unglaubliche Zahl verschiedenster chemischer Reaktionen ab.

Der Verbrennungsvorgang und die Entstehungsprodukte sind abhängig von:

- der Art des Brennstoffes (z. B. Holz, Kork, Baumwolle, Schafwolle), aber auch dem Lösungsmittel, Chemikalien, Teppichen, Kabelisolierungen, Elektrogeräten, Schaltschränken usw.
- der Menge Luftsauerstoff, die zur Verfügung steht
- wie und in welcher Brandphase gelöscht wurde usw.

Es entstehen z. B. Kohlendioxid und Wasser, Ruß, aber auch Chlorwasserstoff, PAK, Dioxine, Furane etc.

**Abbrand von PVC – Säureangriff:** PVC ist ein Massenkunststoff, der praktisch in allen Bereichen unseres täglichen Lebens vorkommt. PVC beginnt sich bereits bei ca. 120 bis 150 °C in seine chemischen Einzelbestandteile (Spaltprodukte) zu zerlegen. So entstehen aus 1 kg PVC mehrere hundert Kubikmeter Chlorgas. Wenn zu wenig Sauerstoff vorhanden ist, entsteht auch Ruß, da keine vollständige Umwandlung zu CO<sub>2</sub> stattfindet.

**Brandfolgeprodukte:** Die meisten Brandfolgeprodukte sind gesundheitsschädlich. Entsprechend vorsichtig muss mit ihnen umgegangen werden. Die meisten Schadstoffe sind im Ruß gebunden. Organische chemische Verbindungen lösen oder vergilben Kunststoffoberflächen (z. B. Gehäuse von Elektrogeräten), was zu irreversiblen Schäden führt. Salzsäure (Chlorwasserstoff) und andere bei Bränden entstehende Säuren sind stark korrosiv. Chlorwasserstoff reagiert sehr schnell mit Metallen, wird aber bei dieser Reaktion nicht verbraucht.

**Reaktionen von Chlorwasserstoff:** Chlorwasserstoff wirkt als Katalysator, d. h., er löst Reaktionen aus und durchläuft diese, wird aber selbst nicht abgebaut. Die Reaktion kann daher nur auf künstliche Art und Weise unterbrochen werden.

Blanke Eisenoberflächen bilden binnen kürzester Zeit einen „fuchsroten“ Belag – so genannten Chloridrost. Der Belag wird mit der Zeit dunkler und wandelt sich in Rost um. Das HCl wird wieder frei. Zink (Trapezbleche), Zinn (Lötstellen), Kupfer (Kontakte), Aluminium (Fensterrahmen) reagieren in derselben Art. HCl tritt am Anfang in die Gleichung ein und am Ende unverbraucht wieder aus. Chloridkorrosion nach einem Brand kann nur durch gezielte Maßnahmen unterbrochen werden.

# Sanierung nach Brandschaden

Ungeachtet eventueller Richtwerte, der Möglichkeiten zur Erstellung von Analysen, eventuell in einiger Zeit vorliegender Gutachten usw. sollte man bei einem Brandschaden mit Weitsicht und vor allem sofort vorgehen. Viele Beispiele aus der Praxis haben mittlerweile gezeigt, dass die Folgeschäden nach einem Brand oft ein Vielfaches des tatsächlichen Brandschadens ausmachen können. Die wichtigsten Maßnahmen verlangen nur wenig Zeit und bewahren meist vor großen Folgeschäden. Konservierung ist die wesentliche Erste-Hilfe-Maßnahme.

## 1. Salzbildung

Ablüften von eventuell noch vorhandenem Rauch  
Abhalten des Luftsauerstoffs = Überziehen metallischer Oberflächen mit Konservierungsöl (damit verhindert man die Reaktion mit Sauerstoff)

## 2. Hydrolyse

Entfernen des Wassers/Löschwassers, Trockner installieren, Luftfeuchte so gering wie möglich halten (bei feuchtem Wetter Raum dicht abschließen)! Die Luftfeuchtigkeit in kontaminierten Räumen sollte deutlich unter 50% r. F. liegen.

**Handwischverfahren:** Diese Methode ist die am weitesten verbreitete und am universellsten einsetzbare. Hierbei wird das Neutralisationsmittel von Hand auf die betroffenen Oberflächen aufgebracht und Schadstoffe sowie Ruß feucht entfernt. Die Vorteile liegen auf der Hand. Auch schwierige Oberflächen können gut behandelt werden; Ecken, Ritzen und kleine Flächen werden gleichmäßig und gründlich gereinigt.

**Heißwasser-Hochdruckverfahren:** Sicher die effizienteste aller Methoden für großflächige und nicht allzu genaue Arbeiten. Es können schnell große Flächen gereinigt werden. Hierbei wird das Sanierungsmittel vorher großflächig aufgebracht und dann die Schadstoff- und Russbeaufschlagung unter Hochdruck am besten mit heißem Wasser entfernt. Dieses Verfahren lässt sich jedoch nur dort einsetzen, wo der Einsatz von Wasser in den Räumlichkeiten zulässig ist. Maschinen und Gerätschaften innerhalb des Einsatzgebietes sind dann kein größeres Problem, wenn sie unmittelbar nach dem Gebäude einer Sanierung zugeführt werden. Mit entsprechenden Abdeckungen ist in manchen Fällen ebenfalls das Auslangen zu finden.

**Trockensanierungsverfahren:** In manchen Fällen ist der Einsatz von Wasser, feuchten Sanierungsmitteln und/oder Chemikalien aufgrund der örtlichen Gegebenheiten oder auf Kundenwunsch nicht möglich. In diesem Fall gibt es mehrere Möglichkeiten, auf den Einsatz von üblichen Sanierungsmitteln gänzlich zu verzichten. Die bekanntesten Methoden der so genannten „Trockensanierung“ sind das Sandstrahlen und das Trockeneisstrahlen.

## Sanierung nach Brandschaden

**Sandstrahlen:** Beim Sandstrahlen werden die betroffenen Flächen mit feinem Sand verschiedenster Körnung (je nach Einsatzgebiet) abgeschmirgelt. Dabei kommt es jedoch zu einer geringen Beschädigung der Oberflächen, da diese aufgeraut und die obersten Schichten abgetragen werden. Vorteil dieser Methode ist der vollständige Verzicht auf jede Art der Feuchtigkeit oder Chemie. Es kommt jedoch zu einer massiven Staubentwicklung. Tiefer gehende Verunreinigungen (z. B. in der Substanz des Mauerwerks) können nicht entfernt werden. Für die Sanierung von Inventar ist diese Methode nicht geeignet.

**Trockeneisstrahlen:** Das Trockeneisstrahlen ist ein Druckluftstrahlverfahren, bei dem als Strahlmittel festes Kohlenstoffdioxid, sogenanntes Trockeneis, mit einer Temperatur von  $-78,9^{\circ}\text{C}$  eingesetzt wird. Im Gegensatz zu anderen Reinigungsverfahren wird die Verunreinigung schonend und ohne Abrieb des Grundmaterials abgetragen. Es ist ein schnelles und wirkungsvolles Verfahren ohne Strahlmittelrückstände (Trockeneis-Pellets sublimieren).

Vorteile des Verfahrens: umweltfreundlich, keine kostenaufwendige Entsorgung von Strahlrückständen, bei der Reinigung von Maschinen können Demontagen weitgehend vermieden werden.

Dieses Verfahren ist daher besonders geeignet für die schonenden Reinigung von historisch wertvoller Substanz, sowie die Reinigung von Holz.

**Maschinensanierung:** Vor allem im Industriebereich macht ein Brand oft vor lebenswichtigen Produktionsmaschinen nicht Halt. Der Ausfall von Produktionsflächen wiegt oft im Verhältnis nicht so schwer wie der Ausfall wichtiger Maschinen, welche kurzfristig auch nicht ersetzt werden können. Die Kosten einer Sanierung liegen im Bereich Industrie und Gewerbe – je nach Grad der Demontage, Oberflächensanierung und Remontage – zwischen 5 % bis 40 % des Wiederbeschaffungs- oder Neuwertes (Haushaltsbereich 20 % bis 100 %).

Wichtige Voraussetzung ist, dass man bei Beaufschlagung durch erhöhte Luftfeuchte oder Wasser, insbesondere auch bei Chloridbeaufschlagung, ehest möglich mit der Maschinensanierung beginnt. Im Regelfall dient der Einsatz von reinem Wasser bei der Maschinensanierung vor allem der Grobreinigung, welche als erster Schritt der Sanierung unbedingt notwendig ist. Umgehend nach der Grobreinigung wird die Maschine so weit wie notwendig demontiert und der Feinreinigung zugeführt. Dabei kommt es auf größte Genauigkeit an. Gerade bei Maschinen zeigt sich oft, dass Chlorid-Korrosion auch vor Edelstahl z.B. Nirosta nicht Halt macht.

Eine Teilsanierung ist nicht immer ausreichend. Oft wird aufgrund des herrschenden Produktionsdrucks darauf gedrängt, nur das Allernötigste zu sanieren, um dann die Maschinen wieder in Betrieb nehmen zu können. Dies erfordert in Folge oft mehr Arbeitsschritte.

Die Beratung durch unsere hochqualifizierten Mitarbeiter gewährleistet bestmögliche individuelle Problemlösung. Gerne unterstützen wir Sie mit unserem Know how auch bei Ihrer Entscheidung.

# Sanierung nach Brandschaden

## Technische Betriebsausstattung – Elektro- und Elektroniksanie rung

Es gelten zwei Grundregeln:

1. Keine Funktionstests vor erfolgter Sanierung
2. Eine Sanierung oder Konservierung muss ehest möglich erfolgen.

Beaufschlagungen können bei Funktionstests zu Kurzschlüssen führen, welche die Komponenten oder gleich das ganze Gerät zerstören. Aufgrund der hohen Empfindlichkeit des Innenlebens von Maschinen und Computern spielt der Zeitfaktor eine besondere Rolle. Allfällige Säurebeaufschlagungen führen innerhalb kürzester Zeit zu Oxidation an Verbindungen, Leiterbahnen, elektronischen Bauteilen usw. Eine Beschädigung derselben ist irreparabel und führt zum Ausfall der Komponenten und folglich meist zum Totalausfall des Gerätes.

Die Beaufschlagungen führen oft auch zu erhöhten Überbrückungswiderständen, welche im schlimmsten Fall zu einem weiteren Brand führen können. Es ist zu empfehlen die Geräte nach der Sanierung durch den Hersteller oder ein Serviceunternehmen testen zu lassen. Da vor der Sanierung kein Funktionstest durchgeführt werden kann, muss die ordnungsgemäße Funktion nach dieser geprüft und allfällige Fehlfunktionen auf ihre Ursache untersucht werden.

**Inventarsanie rung:** Die Mehrzahl aller Brände ereignet sich nicht im Industrie-, sondern im Privatbereich. Der Stress unserer Zeit, die Tatsache, dass wir immer mehr gleichzeitig machen, und die immer noch zunehmende Elektrifizierung von Haushalten fördern das Brandrisiko zusätzlich. Das vergessene Fett auf der heißen Herdplatte, Brandstiftung durch spielende Kinder oder elektrische Defekte sind die Hauptursachen für Brände im Privatbereich.

Für den Besitzer/Brandgeschädigten hat die Sanierung natürlich bedeutende Vorteile: Allenfalls im Versicherungsschutz auftretende Zeitwertabzüge kommen bei einer „Reparatur“ bzw. Sanierung in der Regel nicht zum Tragen.

Der Geschädigte kann seinen Hausrat, seine Elektrogeräte, seine Polstermöbel oder auch seine Kleidung nach erfolgter Sanierung wieder verwenden, sodass oft keine Neuanschaffung notwendig ist.

Der Sanierungsaufwand richtet sich vordringlich nach dem Grad der Verschmutzung sowie allfälliger Beschädigungen durch Hitzeeinwirkung. Wie schon erwähnt, sind Brandniederschläge in vielen Fällen aggressiv und schädigen bei längerer Einwirkung die Oberflächen, was eine Sanierung unmöglich macht. Daher ist es wichtig, den Zeitraum zwischen dem Brand und dem Beginn der Sanierung so kurz wie nur möglich zu halten.

**Polstermöbel und Kleidungsstücke:** Gerade Stoff nimmt Verschmutzungen und Geruchsstoffe besonders gut auf, da die Brandgase und der Rauch in die Gegenstände eindringen. Vor allem in Schaumstofffüllungen von Polstermöbeln sind diese Verschmutzungen besonders tiefreichend. Hier ist eine besonders gründliche Sanierung vonnöten, um die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Geruchsneutralisation zu schaffen. Alle Stoffteile sind mit einem Spezialreinigungsmittel

## Sanierung nach Brandschaden

zu behandeln, alle Kunststoff-, Holz- und Metallteile gründlich zu sanieren – dann sind die Erfolgsaussichten einer Geruchsneutralisation durchaus gegeben. Dass es hier – wie bei allen vorgenannten Sanierungen – Grenzen des Machbaren gibt, versteht sich von selbst.

**Geruchsneutralisation:** Geruch ist der beste Indikator für eine ordnungsgemäß durchgeführte Sanierung. Geruchsstoffe treten chemisch gesehen in den seltensten Fällen für sich allein auf. Fast immer sind sie – wie die meisten anderen Schadstoffe – in „Trägerstoffen“ gebunden – im Brandfall zumeist in Ruß. Je gründlicher man diese Trägerstoffe entfernt, umso geringer ist die Geruchs- und Schadstoffbelastung am Ende einer Sanierung. In vielen Fällen ist die Sanierung vollkommen ausreichend, um die Geruchsstoffe so vollständig zu entfernen, dass sie nicht mehr wahrgenommen werden können. Nun gibt es jedoch Stoffe, die die Geruchspartikel in gasförmigen Zustand aufnehmen, dann jedoch nicht mehr abgeben. Bestes Beispiel hierfür sind Stoffe, Polstermöbel, Papier oder auch offenporiges Holz. Papiertapeten, Polstermöbel oder Bücher kann man im schlimmsten Fall auch entfernen und entsorgen. Schwieriger ist das z. B. bei tragenden Holzkonstruktionen, die aus statischen Gründen nicht entfernt werden können. Es kann auch sein, dass in unzugänglichen Bereichen (Lüftungen, Ritzen, Spalten usw.) Reste der Geruchsträger verbleiben und nicht oder nur unter enormem Aufwand entfernt werden können.

In diesem Fall kommt die Geruchsneutralisation zum Einsatz. Je nach Stärke der Geruchsbelastung gibt es mehrere Verfahren. Bei geringer Geruchsbelastung erfolgt die Geruchsneutralisation durch Fogging. Fogging beruht auf dem vernebelten Versprühen eines Geruchsbinders (eventuell mit eigener Geruchsnote), welcher den Brandgeruch überdeckt und sich in weiterer Folge mit diesem auflöst.

Bei starker Geruchsbelastung kommt die Ozonisierung zum Einsatz. Bei der Ozonisierung werden durch eine chemischen Reaktion die Geruchsmoleküle aufgespalten und neutralisiert. Die Ozonisierung darf nur von speziell geschultem Personal durchgeführt werden. Während der Ozonisierung darf der Raum keinesfalls betreten werden. Dieses Verfahren ist nicht nur auf Brandschäden beschränkt, sondern kann auch bei vielen anderen Geruchsproblemen zur Geruchsneutralisation eingesetzt werden.

# Klima- und Entfeuchtungstechnik

## Die bärenstarke Komplettlösung

Die hohe Flexibilität unserer Produktpalette ermöglicht ein breites Einsatzspektrum, das vom Privat- und Bürobereich bis zur gewerblichen und industriellen Anwendung reicht. Unsere gut ausgebildeten Mitarbeiter übernehmen alle Leistungen – von der Planung über die Installation (Mauerdurchbrüche, elektrische Verdrahtung usw.) bis zu Wartungs- und Servicearbeiten.

### Kompetenz aus einer Hand

#### Wartung/Service

Auch im Bereich Wartung/Service können Sie auf uns zählen. Ob Störungsbehebung oder jährliche Wartung – durch unser geschultes Fachpersonal sind Ihre Geräte und Anlagen binnen kürzester Zeit wieder einsatzbereit. Für die Dauer der Reparatur stellen wir Ihnen nach Möglichkeit kostenlos ein mobiles Ersatzgerät zur Verfügung.

- > Wartung/Fullservice von Klima- und Kälteanlagen
- > Wartung von Entfeuchtungsanlagen
- > Wartung von Be- feuchtungsanlagen
- > Überprüfung gemäß § 22 der Kälteanlagenverordnung (KAV)
- > Überprüfung nach der Druckgeräteüberwachungsverordnung (DGÜW-V) für Kleinanlagen PxV<700
- > Überprüfung gemäß § 13 (Abs.1–5) der Arbeitsstättenverordnung (ASTV)

Produkt	Gerät	Einsatzgebiet z. B.
Splitklimaanlagen Multisplitklimaanlagen	Klimageräte > Wandgerät > Truhengerät > Unterdeckengerät > Kassettengerät	Einzelraumklimatisierung > Wohn- und Bürobereich Serverräume, Switchräume (Provider, Telekom) Industrieklimatisierung
	VRV-Klimaanlagen Kompaktklimageräte	> Kanalgerät Einzelraumklimatisierung > Wohn- und Bürobereich
mobile Klimageräte	Monogeräte Splitklimageräte	Einzelraumklimatisierung > Wohn- und Bürobereich
	MovinCool-Spotkühlgerät	Industrieanlagen, Laborräume, Fertigungsstraßen
Kaltwassersätze		Bürogebäude Industrieanlagen > Produktion, Prozesskühlung
Klimaschränke		Laborklimatisierung Switchräume (Provider, Telekom) Serverräume
Kellerkühlgeräte	Cellarator	Gemüselager, Weinlager
Luftbefeuchter	Direktraumbefeuchter	Einzelraumbefeuchtung > Wohn- und Bürobereich, Museen Industrieanlagen, Produktion, Laborräume
	Kanalbefeuchter	Industrieanlagen, Produktion, Laborräume
Luftentfeuchter	Kälte-/ Kondensationstrockner	Wasserschadensanierung Bautrocknung Raumluftentfeuchtung Schwimmballenentfeuchtung Raumluftwäschetrocknung Drucklufttrocknung
	Adsorptionstrockner	Wasserschadensanierung Korrosionsschutz und Hohlraumkonservierung > Kraftwerke, Wehrtechnik Wasserwerke, Trockenlagerung Prozesslufttrocknung > Pharma- und Lebensmittel- industrie

# Klimatechnik

## Wissenswertes über Klimatisierung

Aufgabe einer Klimaanlage ist es, in Räumen Bedingungen zu schaffen, die den Aufenthalt in diesen möglichst angenehm werden lassen. Angesichts der großen Auswahl ist es von Nutzen, bei der Wahl des für die individuellen Erfordernisse geeigneten Gerätes klare Vorstellungen zu haben. Nur so ist gewährleistet, dass das Klimagerät seine Aufgabe, ein behagliches Raumklima zu schaffen, auch tatsächlich erfüllen kann.

Die Behaglichkeitsbedingungen in einem Raum werden bestimmt durch: **Temperatur, Luftfeuchte, Oberflächentemperatur von Bauteilen, Reinheit und Geschwindigkeit der Luft.** Klimageräte gestatten es, diese Variablen zu kontrollieren und zu jeder Jahreszeit ein angenehmes Raumklima zu schaffen.

## Temperatur und menschlicher Körper

Gleich unter welchen Umweltbedingungen muss der menschliche Körper eine innere Temperatur von 36 °C aufrechterhalten. Ändert sich diese, beginnt der Organismus zu leiden, und es besteht die Gefahr, dass lebenswichtige Organe in Mitleidenschaft gezogen werden. Aus diesem Grund verfügt der menschliche Körper über hoch entwickelte Mechanismen, die sowohl im Sommer als auch im Winter die richtige Körpertemperatur gewährleisten.

Im Allgemeinen erzeugen plötzliche Temperaturwechsel ein Gefühl des Unbehagens. Dies vor allem dann, wenn wir von einer sehr warmen in eine sehr kalte Umgebung kommen. Dies trifft auch zu, wenn im selben Raum große Temperaturunterschiede herrschen.

## Behaglichkeitsbedingungen

Behaglichkeit ist eine Frage des richtigen Klimas.

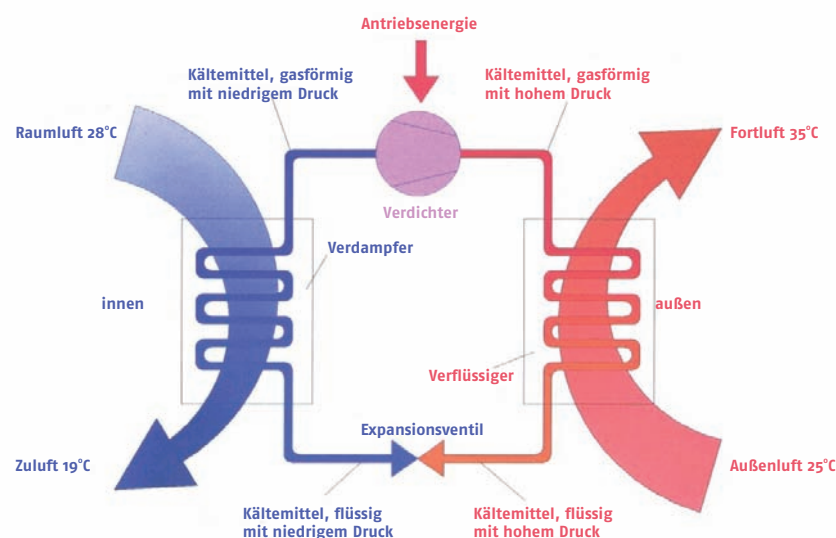
Es ist schwierig, das ideale Raumklima zu definieren: Man könnte sagen, dass es nicht zu kalt und nicht zu warm und die darin enthaltene Luft nicht zu feucht und nicht zu trocken sein darf. Wissenschaftler haben entdeckt, dass Behaglichkeit in Verbindung mit der Körperwärme des Menschen und mit der Qualität der Luft steht. Ein ideales Raumklima fördert demzufolge das Wohlbefinden des menschlichen Organismus. Selbstverständlich sind die hierzu erforderlichen Maßnahmen je nach Jahreszeit unterschiedlich.

Behaglichkeit kann man nicht messen, sondern nur empfinden. Darüber oder darunter liegende Klimaverhältnisse werden demzufolge als unangenehm empfunden.

Während der Sommermonate liegt die Temperatur für unser Wohlbefinden in häuslicher Umgebung bei ca. 27 °C mit einer relativen Luftfeuchte von 50% und einer Luftgeschwindigkeit unter 0,2 m/s (vergleichbar einem leichtem Windhauch). In der kalten Jahreszeit liegt die Temperatur für unser Wohlbefinden in häuslicher Umgebung bei ca. 21 °C mit einer relativen Luftfeuchte von ca. 55%.

## Grundprinzip eines Klimagerätes

Ein Klimagerät ist ein geschlossenes Kühlsystem, das aus einem Verdampfer, einem Kompressor (Verdichter), einem Verflüssiger sowie der Expansionseinheit (Drosselventil) besteht, die über Leitungen miteinander verbunden sind. In diesem System zirkuliert ein Kältemittel. Es hat die Eigenschaft, schon bei sehr niedrigen Temperaturen unter Aufnahme von Wärme zu verdampfen. Verwendet werden inzwischen ausschließlich umweltfreundliche FKW- und FCKW-freie Kältemittel, z. B. R 407C und R 410a.



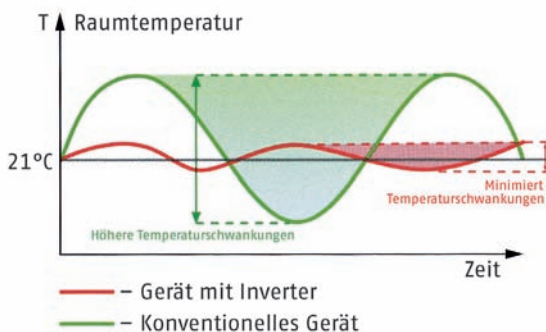
**Abb. Funktionsprinzip eines Klimagerätes**

**Kältekreislauf:** Das flüssige Kältemittel wird unter niedrigem Druck in den Verdampfer (Inneneinheit) geleitet, wo es unter Aufnahme von Wärme verdampft. Die dafür erforderliche Verdampfungswärme wird der Raumluft entzogen, die von einem Ventilator über den Verdampfer geblasen und abgekühlt in den Raum zurückgeführt wird. Das gasförmige Kältemittel wird vom Verdichter angesaugt, durch Druckerhöhung auf ein höheres Temperaturniveau gebracht und zum Verflüssiger (Außeneinheit) geführt. Hier gibt es die am Verdampfer aufgenommene Wärme durch Kondensation (Freiwerden der Verdampfungswärme) in einem zweiten Luftkreislauf oder an einen Wasserkreislauf ab. Ebenso wird hier die vom Kältemittel bei der Druckerhöhung aufgenommene Antriebsenergie des Verdichters als zusätzliche Wärme abgegeben. Über das dem Verflüssiger nachgeschaltete Expansionsventil (Druckminderer) wird der Druck im Kältekreislauf reduziert. Das entspannte Kältemittel wird dem Verdampfer (Inneneinheit) wieder rückgeführt und verdampft bei niedrigem Druck erneut. Durch die niedrige Verdampfungstemperatur kommt es schon bei geringer relativer Luftfeuchtigkeit in der Raumluft zur Unterschreitung des Taupunkts. Die Feuchtigkeit schlägt sich als Kondensat am Verdampfer nieder, sodass die Raumluft neben dem Abkühlen zusätzlich entfeuchtet wird.

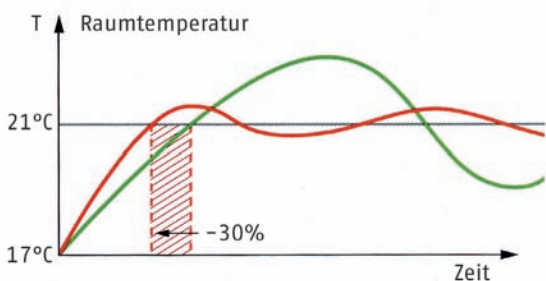
# Klimatechnik

## Die Invertertechnologie – bei Raumklimasystemen der absolute Stand der Technik

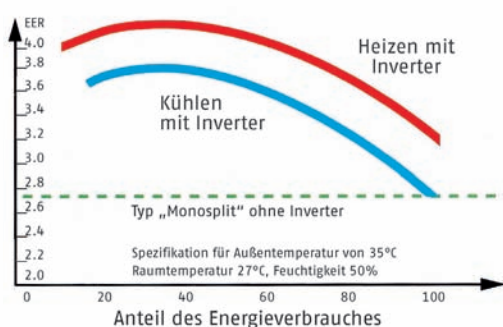
Die Invertertechnologie steht für Komfort, kraftvolle Betriebsweise und Energieeinsparung sowie Effizienz. Ein Raumkühlsystem muss bei hohen Außentemperaturen mehr Leistung bringen als bei niedrigen. Die Spitzenleistung ist auf eine Außentemperatur von 35 °C ausgelegt. Das bedeutet, dass eine Klimaanlage bei der herkömmlichen Technik bei Temperaturen unter 35 °C überdimensioniert ist. Die Folge: ständiges Ein- und Ausschalten des Kompressors. Nicht so bei der Invertertechnik. Sie passt die Kühlleistung durch das Variieren der Kompressorgeschwindigkeit an die jeweiligen Anforderungen an. Nähert sich die Raumtemperatur der Wunschtemperatur, wird die Kühlleistung automatisch reduziert. Ebenso wird beim Anfahren der Klimaanlage durch die Aktivierung von Leistungsreserven (+10%) der Sollwert schneller erreicht. Das erhöht die Energieeffizienz und den Komfort der Klimaanlage.



**Zeitlicher Verlauf der Raumtemperaturen**  
Elektronische Klimasteuerung führt zu stabilen Raumtemperaturen, besserer Effektivität und wirtschaftlichen Betrieb bei ganzjährigen maximalen Energieeinsparungen



**Powermodus**  
Powermodus reduziert die Zeit bis zur Erreichung einer vorgegebenen Temperatur durch Erhöhung der Geräteleistung um bis zu 10%



**Teillasteffizienz bei Inverter-Geräten**  
Energieeinsparung bis zu 30% durch den Einsatz hochwertiger Bauteile und modernster Technologie im Vergleich mit Standardsystemen

# Klimatechnik

Blatt 5

## Splitklimaanlagen

Man unterscheidet zwischen Monosplit-, Multisplit- und VRV-Splitklimaanlagen. Die Anlagen sind für die Betriebsart Kühlen und für die Betriebsart Kühlen/Heizen (Wärmepumpe) lieferbar.

### Monosplitklimaanlagen

Monosplitklimaanlagen bestehen aus einer Außeneinheit (Kondensator) und einer Inneneinheit (Verdampfer). Bei der Inneneinheit gibt es unterschiedliche Bauformen.



**Wandgeräte** eignen sich besonders für Wohnräume, Geschäfte, Restaurants oder Büros.

**Flexi- oder Universalgeräte** eignen sich für Wohnräume und Geschäfte für Decken- oder Unterfenstermontagen.



**Truhengeräte** eignen sich für Wohnräume und Geschäfte für Stand- oder Unterfenstermontagen.

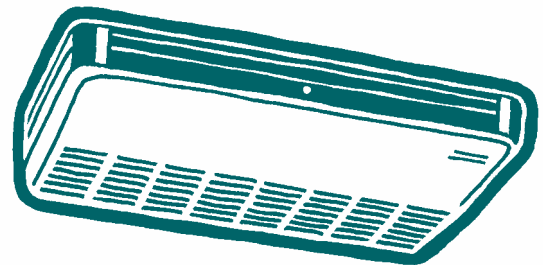


## Klimatechnik

**Unterdeckengeräte** eignen sich für Läden, Restaurants oder Büros ohne abgehängte Decken.



Unterdeckengerät 4-seitig ausblasend



Unterdeckengerät 1-seitig ausblasend

**Kassettengeräte** eignen sich hervorragend für Räume mit Zwischendecken.



**Kanalgeräte** eignen sich sehr für den Einsatz in Restaurants, Großraumbüros, Appartements, Eingangshallen und vor allem in verwinkelten Räumen. Mit einem Gerät können auch mehrere Räume gleichzeitig gekühlt werden.

### Multisplitklimaanlagen

Multisplitklimaanlagen bestehen aus einer Außeneinheit und bis zu 5 Inneneinheiten. Mit jeweils einem Außengerät und mit bis zu 5 separat steuerbaren Innengeräten können mehrere Räume gleichzeitig und unabhängig voneinander gekühlt werden. Die Bauformen der Inneneinheiten sind identisch mit denen der Monosplitklimaanlagen.

### VRV-Splitklimaanlagen

VRV-Splitklimaanlagen sind Anlagen mit einem bei Bedarf variablen Kältemittelvolumenstrom (**V**ariable **R**efrigerant **V**olume → **VRV**). Sie bestehen je nach erforderlicher Kälteleistung aus bis zu maximal 3 Außeneinheiten. An die Außeneinheiten können bis zu 64 Inneneinheiten angeschlossen werden. Die Inneneinheiten können unabhängig voneinander betrieben werden. Die Bauformen der Inneneinheiten sind identisch mit jenen der Monosplitklimaanlagen, jedoch nicht mit diesen kompatibel.

# Klimatechnik

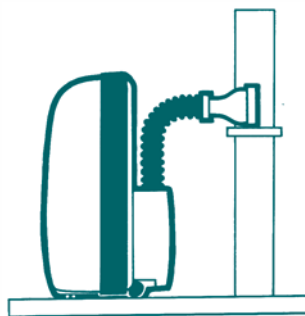
Blatt 7

## Mobile Klimageräte

Man unterscheidet zwischen mobilen Monoklimageräten und Splitklimageräten.

### Mobile Monoklimageräte

Diese Geräte sind sofort am Ausblaswarmluftschlauch erkennbar. Alle Betriebsteile befinden sich innerhalb des Gerätes, das somit problemlos verstellt werden kann. Aus dem Ausblasschlauch tritt die warme und feuchte Luft aus, die aus dem Raum abgesaugt wurde. Außerdem wird der Wasserdampf, der entsteht, mit Hilfe des Ausblasschlauchs ins Freie geleitet, sodass auch die Entfeuchtung der Raumluft gewährleistet ist. Die Geräte sind für Raumgrößen bis max. 20 m<sup>2</sup> geeignet (Kälteleistung 2,0–2,5 kW). Die Abluftführung erfolgt mittels Schlauch nach außen (Schlauchlänge ca. 1 m).

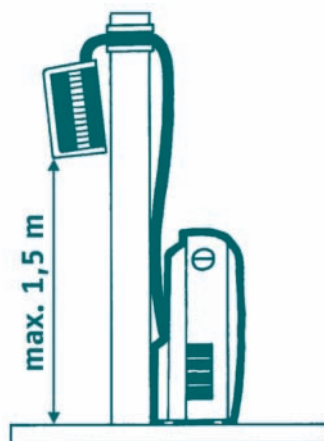


#### Schlauchführung

Die Düse wird bei einem Fenster oder einer Terrassentür eingeklemmt, die Fensterflügel werden so weit wie möglich geschlossen. Die warme Luft und Feuchtigkeit in Form von Dampf werden über den Schlauch nach außen geleitet. Es ist auch möglich, den Abluftschlauch mittels Maueröffnung (Durchmesser ca. 10–12 cm) ins Freie zu führen. Dadurch unterbleibt der Eintritt von warmer Luft über den Fensterspalt.

### Mobile Splitklimageräte

Diese Geräte erkennt man an einer kleinen Außeneinheit, in dem sich der Verflüssiger befindet. Über die Außeneinheit wird nicht nur die Wärme, sondern auch die der Raumluft über die Inneneinheit entzogene Feuchtigkeit abgeführt. Die Inneneinheit ist mit der Außeneinheit über eine flexible Kältemittelleitung mit Schnellverschlüssen verbunden. Diese Schnellverschlüsse gestatten es, die zwei Einheiten problemlos und sicher zu trennen, um die Montage oder eine Ortsverlagerung zu vereinfachen. Splitsysteme haben eine bessere Kälteleistung als Monosysteme. Diese Geräte sind für Raumgrößen von ca. 30 bis 50 m<sup>2</sup> geeignet (Kälteleistung 3,0 bis 4,5 kW).



#### Installationsmöglichkeiten

- > Fenster- oder Terrassentürschlitz  
Durch eine kleine, unten am Rahmen herausgearbeitete Öffnung (ca. 5,5 x 2,5 cm) wird die Leitung nach außen geführt.
- > Maueröffnung (Durchmesser ca. 6 cm),  
Montage durch kurzfristige Trennung der beiden Einheiten.

Die Höhendifferenz zwischen Innen- und Außenteil darf max. 1,5 m betragen.

## Wartung/Service der Kälte-, Klima- und Wärmepumpenanlagen

Für die problemlose Funktion einer Klimaanlage ist ein- bis zweimal jährlich eine Wartung zu empfehlen. Bei der Wartung werden folgende Arbeiten durchgeführt:

- Überprüfung der Anlage(n) gemäß § 22 der Kälteanlagenverordnung (KAV)
  - Kontrolle der Kältemittelfüllung(en) und Dichtheit der Anlage(n)
  - Überprüfung der Sicherheitseinrichtungen (sofern vorhanden) auf Funktion
  - Kontrolle der Regel- und Steuerungseinrichtungen sowie der elektrischen Schaltgeräte
  - Eintragung der Überprüfung in das Prüfbuch lt. § 23 der Kälteanlagenverordnung
- Überprüfung der Anlage(n) nach der Druckgeräteüberwachungsverordnung (DGÜW-V)
- Überprüfung der Anlage(n) gemäß § 13 (Abs.1–5) der Arbeitsstättenverordnung (AStV)
- Reinigung von Kondensator, Verdampfer, Filter und Kondensatleitung
- Desinfektion des Verdampfers und der Kondensatwanne
- optische und akustische Überprüfung der Anlage
- Eintragung der durchgeführten Wartungsarbeiten in das Wartungsbuch

### Überprüfung gemäß § 22 der Kälteanlagenverordnung (KAV) und periodische Sicherheitskontrollen gemäß § 5. (4), (5) und (7) entsprechend der Sonderbestimmung Anlage 3, Absatz 2.1 bis 2.4 der Druckgeräteüberwachungsverordnung (DGÜW-V)

Kälte-, Klima- und Wärmepumpenanlagen müssen nach größeren Betriebsstörungen, größeren Instandsetzungen sowie wesentlichen Änderungen der Anlage, jedenfalls aber in Zeitabständen von höchstens einem Jahr, einer Überprüfung hinsichtlich ihrer Betriebssicherheit unterzogen werden. Diese Überprüfungen sind von hierzu befugten fachkundigen Personen durchzuführen. Für jede Kälte-, Klima- und Wärmepumpenanlage ist ein Prüf- und Anlagenbuch zu führen, das den behördlichen Organen auf Verlangen jederzeit zur Einsicht vorgewiesen werden muss.

### Überprüfung gemäß § 13 (Abs.1–5) der Arbeitsstättenverordnung (AStV)

Klima- und Lüftungsanlagen müssen mindestens einmal jährlich auf ihren ordnungsgemäßen Zustand überprüft werden. Diese Überprüfungen sind von hierzu befugten fachkundigen Personen durchzuführen. Über die Prüfung sind Aufzeichnungen zu führen, die mindestens drei Jahre in der Arbeitsstätte aufzubewahren sind.

### Fullservicevertrag

Wir erstellen mit Ihnen gemeinsam einen auf Ihre speziellen Bedürfnisse, etwa im Hinblick auf Wartungsintervalle, garantierte Reaktionszeit, 24h Rufbereitschaft, Ersatzteilbevorratung usw., abgestimmten Servicevertrag.

## Ihr eisbärVorteil

bei Abschluss eines Wartungsvertrages

- 24h Servicebereitschaft
- Ersatzgerät bei Reparaturarbeiten (z. B. Spotkühlgerät, mobiles Klimagerät)

Gerne informieren wir Sie in einem persönlichen Gespräch über weitere eisbärVorteile.

# Klimatechnik

Blatt 9

## Wissenswertes über Luftbefeuchtung

### Was ist Luftbefeuchtung?

In der Atmosphäre ist der Luft stets Wasserdampf beigemischt, dessen Anteil mit den Witterungsverhältnissen schwankt: Dabei kann warme Luft wesentlich mehr Wasserdampf aufnehmen als kalte Luft. Dieses Verhalten wird mit dem Begriff der relativen Feuchte (r. F.) definiert. Wird kalte Außenluft in einem Gebäude auf eine für Menschen angenehme Raumtemperatur erwärmt, so sinkt die relative Luftfeuchte entsprechend. Um eine gute Raumluftqualität zu erreichen, muss der Luft künstlich Wasser bzw. Wasserdampf zugefügt werden – die Luft wird befeuchtet.

### Warum soll befeuchtet werden?

Durch zuverlässige Befeuchtung und Filtrierung der Raumluft können Sie wertvolle oder empfindliche Kunst- und Einrichtungsgegenstände schützen und erhalten sowie Erkältungskrankheiten vorbeugen. Besonders in geschlossenen beheizten Räumen sinkt die relative Luftfeuchte oftmals weit unter den Optimalwert von 45–55%. Möbel, Antiquitäten, Gemälde, Musikinstrumente und Bücher können durch zu trockene Luft ernsthaften Schaden nehmen. In Telefonzentralen und Computerräumen können elektrostatisch aufgeladene Datenträger kostspielige Störungen verursachen. Zu trockene Luft beeinträchtigt auch das Wohlbefinden und fördert die Anfälligkeit für Erkältungskrankheiten. Sie kann aber auch zu weiteren Gesundheitsstörungen führen, z. B. trockene Augen, eine verstopfte Nase, Mundgeruch, Brennen im Mund oder gar Atemnot verursachen.

Solange wir einen natürlichen Austausch von Raumluft und Frischluft pflegen, sind auch die klimatischen Verhältnisse in etwa identisch, und eine Luftbefeuchtung ist nicht notwendig. Sobald wir aber Räume zu beheizen beginnen, schaffen wir künstlich ein Klima, das nicht den natürlichen Bedingungen entspricht. Um das Gleichgewicht wieder herzustellen, benötigen wir ein leistungsfähiges Befeuchtungssystem.

**Richtig befeuchtete und temperierte Luft beugt Schäden vor.**

# Klimatechnik

Blatt 10

## Wann soll befeuchtet werden?

Wir haben festgestellt, dass mit dem Einsetzen der Heizsaison bereits das Gleichgewicht von Luftfeuchtigkeit und Temperatur zwischen Außen- und Raumluft verändert wird. Die Luftbefeuchtung sollte in diesem Augenblick einsetzen und bis zu den letzten Heiztagen im Frühjahr andauern.

## Wie viel soll befeuchtet werden?

Ziel der Luftbefeuchtung ist es, für eine der Raumtemperatur stets angepasste Luftfeuchtigkeit zu sorgen. Dabei gilt es zu beachten, dass Luft umso mehr Feuchtigkeit aufnehmen kann, je wärmer sie ist.

### Als Faustregel gilt:

**Bei 18 °C Raumtemperatur Befeuchtung auf 50% relative Feuchtigkeit**

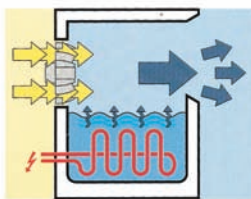
**Bei 20 °C Raumtemperatur Befeuchtung auf 45% relative Feuchtigkeit**

**Bei 22 °C Raumtemperatur Befeuchtung auf 40% relative Feuchtigkeit**

## Wie kann befeuchtet werden?

Raumluft kann durch Zerstäuben, Verdampfen oder Verdunsten von Wasser befeuchtet werden. Jede dieser drei Methoden hat ihre spezifischen Eigenschaften und dementsprechende Vorteile. **eisbär** bietet alle drei Befeuchtungssysteme an – für jede Situation die richtige Lösung. Wir beraten Sie gerne bei der Auswahl der passenden, auf Ihre Anforderungen abgestimmten Geräte.

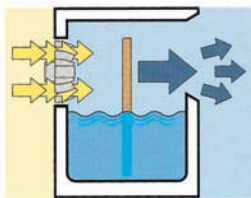
## Luftbefeuchtersysteme



### Verdampfer

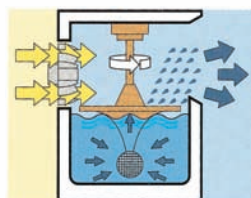
Beim Verdampfen wird Wasser in einem Behälter bis zum Siedepunkt aufgeheizt und der dabei erzeugte Wasserdampf an die Umgebungsluft abgegeben. Die zum Verdampfen benötigte elektrische Energie gelangt als Wärmeenergie in den Raum.

Verdampfer sind reine Luftbefeuchter, bei denen keine Luft umgewälzt wird. Sie arbeiten fast geräuschlos und sind keimfrei und geruchlos. Allerdings weisen Verdampfer einen hohen Stromverbrauch auf.



### Verdunster

Mit Hilfe eines Ventilators wird Raumluft über eine künstlich erzeugte große Wasseroberfläche geblasen. Dabei nimmt die Luft Wasserdampf auf. Die zum Verdunsten notwendige Energie wird, ähnlich wie bei einem Zerstäuber, der durch das Gerät strömenden Luft entzogen. Dies führt zu einer leichten Absenkung der Temperatur, was in unmittelbarer Nähe des Gerätes wahrgenommen werden kann. Die in den Raum austretende befeuchtete Luft ist keimfrei. Moderne Verdunstergeräte können nicht nur befeuchten – dank integrierter Luftreinigung reduzieren sie mit hoher Effizienz in der Raumluft enthaltene Schadstoffe wie Staubpartikel, schädliche Gase und schlechte Gerüche.



### Zerstäuber

Beim Zerstäuben wird Wasser in kleinste Teile (Aerosole) zerlegt. Diese werden in der zu befeuchtenden Luft verteilt und verdunsten. Die zum Verdunsten der Aerosole notwendige Energie wird der Raumluft entzogen, was eine Abkühlung bewirkt (adiabatische Kühlung).

Die bekanntesten Zerstäubergeräte, auch Aerosolbefeuchter genannt, sind:

- Rotationszerstäuber
- Düsenzerstäuber
- Ultraschallzerstäuber

# Klimatechnik

Blatt 12

## eisbärLuftbefeuchter

### Anwendungsbereiche

Vorteile der Luftbefeuchtung in verschiedenen Anwendungsbereichen:

öffentliche Gebäude und Wohnbereich

- Verringerung der Krankheitsanfälligkeit
- Steigerung der Widerstandskraft und des Wohlbefindens

### Papierindustrie

- keine elektrostatische Aufladung
- keine Austrocknung und Schrumpfung von Papier
- Vermeidung von Fehldruck

### Reinraumtechnik

- höhere Produktionsgeschwindigkeit
- weniger Produktionsausfälle
- Minderung von Ausschussteilen
- keine Staubentwicklung

### Informatik

- keine elektrostatischen Aufladungen
- weniger Produktionsausschuss
- keine Staubansammlung

### Museen

- Schutz vor Vergilbung
- keine Risse an Ausstellungsgegenständen

### Lebensmittel

- Beschleunigung des Reifeprozesses
- Gewährleistung der Haltbarkeit
- Bewahrung des Geschmacks

### Wartung/Service

Ob Störungsbehebung oder jährliche Wartung – durch unser geschultes Fachpersonal sind Ihre Geräte und Anlagen binnen kürzester Zeit wieder einsatzbereit.

# Klima- und Entfeuchtungstechnik

## Die bärenstarke Komplettlösung

Blatt 1

Die hohe Flexibilität unserer Produktpalette ermöglicht ein breites Einsatzspektrum, das vom Privat- und Bürobereich bis zur gewerblichen und industriellen Anwendung reicht. Unsere gut ausgebildeten Mitarbeiter übernehmen alle Leistungen – von der Planung über die Installation (Mauerdurchbrüche, elektrische Verdrahtung usw.) bis zu Wartungs- und Servicearbeiten.

### Kompetenz aus einer Hand

#### Wartung/Service

Auch im Bereich Wartung/Service können Sie auf uns zählen. Ob Störungsbehebung oder jährliche Wartung – durch unser geschultes Fachpersonal sind Ihre Geräte und Anlagen binnen kürzester Zeit wieder einsatzbereit. Für die Dauer der Reparatur stellen wir Ihnen nach Möglichkeit kostenlos ein mobiles Ersatzgerät zur Verfügung.

- > Wartung/Fullservice von Klima- und Kälteanlagen
- > Wartung von Entfeuchtungsanlagen
- > Wartung von Be- feuchtungsanlagen
- > Überprüfung gemäß § 22 der Kälteanlagen- verordnung (KAV)
- > Überprüfung nach der Druckgeräteüberwa- chungsverordnung (DGÜW-V) für Kleinan- lagen PxV<700
- > Überprüfung gemäß § 13 (Abs.1–5) der Arbeitsstättenverord- nung (ASTV)

Produkt	Gerät	Einsatzgebiet z. B.
Splitklimaanlagen Multisplitklimaanlagen	Klimageräte > Wandgerät > Truhengerät > Unterdeckengerät > Kassettengerät > Kanalgerät	Einzelraumklimatisierung > Wohn- und Bürobereich Serverräume, Switchräume (Provider, Telekom) Industrieklimatisierung Bürogebäude, Industriegebäude
VRV-Klimaanlagen Kompaktklimageräte	Fenstergeräte Wandgeräte	Einzelraumklimatisierung > Wohn- und Bürobereich
mobile Klimageräte	Monogeräte Splitklimageräte MovinCool-Spotkühlgerät	Einzelraumklimatisierung > Wohn- und Bürobereich Industrieanlagen, Laborräume, Fertigungsstraßen
Kaltwassersätze		Bürogebäude Industrieanlagen > Produktion, Prozesskühlung
Klimaschränke		Laborklimatisierung Switchräume (Provider, Telekom) Serverräume
Kellerkühlgeräte	Cellarator	Gemüselager, Weinlager
Luftbefeuchter	Direktraumbefeuchter	Einzelraumbefeuchtung > Wohn- und Bürobereich, Museen Industrieanlagen, Produktion, Laborräume
	Kanalbefeuchter	Industrieanlagen, Produktion, Laborräume
Luftentfeuchter	Kälte-/ Kondensationstrockner	Wasserschadensanierung Bautrocknung Raumluftentfeuchtung Schwimmhallenentfeuchtung Raumluftwäschetrocknung Drucklufttrocknung
	Adsorptionstrockner	Wasserschadensanierung Korrosionsschutz und Hohlraumkonservierung > Kraftwerke, Wehrtechnik Wasserwerke, Trockenlagerung Prozesslufttrocknung > Pharma- und Lebensmittel- industrie

# Entfeuchtungstechnik

## Wissenswertes über Luftentfeuchtung

### Behaglichkeit ist eine Frage des richtigen Klimas

Behaglichkeit kann man nicht messen, sondern nur empfinden. Vom persönlichen Empfinden abweichende Klimaverhältnisse werden demzufolge als unangenehm empfunden.

Luftfeuchtigkeit ist in großem Maß für perfektes Wohlbefinden und gesundes Raumklima verantwortlich. Zu hohe Luftfeuchtigkeit sieht man nicht. Doch man bekommt ihre höchst negative Wirkung dauerhaft zu spüren. Und dies gleich auf mehrfache Weise. Denn dort, wo die relative Luftfeuchtigkeit den von Experten als optimal eingestuften Bereich von 50–60% übersteigt, bleiben die unerfreulichen Folgen für Material wie Menschen nicht aus.

### Die Luftfeuchtigkeit ist unsichtbar, ihre Folgeschäden nicht ....

#### Zu feuchte Luft verursacht:

- Bildung von Tauwasser
- beschädigte Waren
- verdorbene Lebensmittel
- Korrosion an Geräten und Leitungen
- feuchte Bauteile
- Geruchsbelästigung

#### Mögliche Folgen von feuchten Bauteilen:

- Schäden an der Bausubstanz (Korrosion, Abplatzungen, Karbonisation, Rehydratation)
- Senkung der Wohnqualität (Barackenklima)
- Schimmelbildung
- Gesundheitsgefährdung
- Schädlings- und Pilzbefall
- Modergeruch

Erste sichtbare Alarmzeichen sind meist klamme Kleidungsstücke, modriger Geruch und fleckige Wände. Darüber hinaus setzt ab ca. 70% Luftfeuchtigkeit Schimmelpilzbildung ein. Rost ist noch anspruchsloser, schon ab 35% Luftfeuchtigkeit beginnen Metalle zu korrodieren.

Zu feuchte Luft kann also zu vielfältigen Problemen führen, und teures Heizen schafft hier auch keine Abhilfe: Die Luft wird zwar erwärmt, bleibt aber feucht. Einfaches Durchlüften ist ebenfalls keine Lösung, denn auf diese Weise kann der Raumluft dauerhaft keine Feuchtigkeit entzogen werden.

Zu hohe Feuchtigkeit verursacht also mitunter sehr teure und womöglich irreparable Folgeschäden, die in keinem Verhältnis zu der wirklich überschaubaren Investition eines Luftentfeuchters stehen.

# Entfeuchtungstechnik

Blatt 3

## Ausgewählte Feuchte- und Temperaturwerte

Räume	relative Feuchte	Temperatur
Wohn-/Arbeitsräume, Büros	35–55%	20–24°C
Bibliothek	35–55%	21–25°C
Bildergalerie	40–55%	18–24°C
Antiquitäten	45–50%	20–24°C
Bücher (Lagerung)	40–50%	21–25°C

### Wie kann entfeuchtet werden?

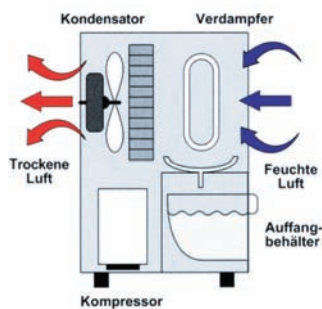
Luft kann durch Kondensations-/Kältetrocknung oder Adsorptionstrocknung entfeuchtet werden. Jedes dieser Luftentfeuchtungssysteme hat seine spezifischen Eigenschaften und dementsprechende Vorteile. **eisbär** bietet beide Entfeuchtungssysteme an – für jeden Anwendungsfall die richtige Lösung. Wir beraten Sie gerne bei der Auswahl des passenden, auf Ihre Anforderungen abgestimmten Systems und Gerätes.

# Entfeuchtungstechnik

Die konstante Aufrechterhaltung spezifischer raumklimatischer Bedingungen, vor allem in sensiblen Bereichen wie z. B. Anlagen der Lebensmittel- oder pharmazeutischen Industrie, erfordert höchste Qualität und Zuverlässigkeit bei den zum Einsatz kommenden Luftentfeuchtern.

**eisbär** Luftentfeuchter erfüllen diesen Anspruch.

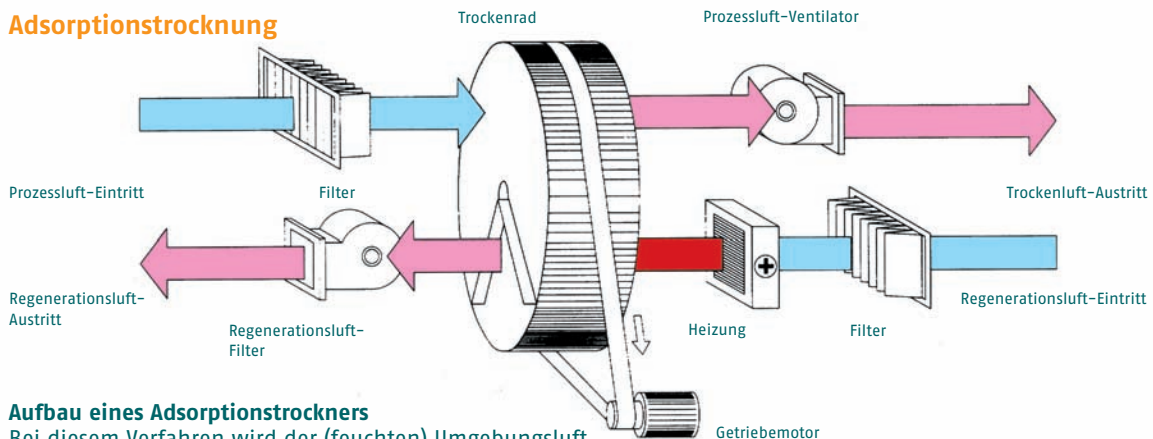
## Kondensations-/Kältetrocknung



### Aufbau eines Kondensationstrockners

Die zu entfeuchtende Luft wird mittels eines Ventilators über ein Kühlregister geleitet und bis unter den Taupunkt abgekühlt. Ein Teil des in dieser Luft vorhandenen Wasserdampfes kondensiert dabei am Kühlregister und wird als freies Wasser in den Wasserbehälter abgeleitet. Dieser muss regelmäßig entleert werden; das Wasser kann auch mittels Pumpe oder Schlauch direkt entsorgt werden. Über ein Heizregister wird die entfeuchtete Luft auf ihre ursprüngliche Temperatur rückerwärmt und dem Raum wieder zugeführt.

## Adsorptionstrocknung



### Aufbau eines Adsorptionstrockners

Bei diesem Verfahren wird der (feuchten) Umgebungsluft mit Hilfe des Sorptionsmittels durch Adsorption Wasserdampf entzogen. Gleichzeitig wird durch Zufuhr von Wärmeenergie während der Regenerationsphase der im Sorptionsmittel angelagerte Wasserdampf entzogen. Wasserdampfaufnahme und -abgabe geschehen kontinuierlich, sodass ein konstanter Wert niedriger Feuchte erreicht wird.

**eisbär** berät Sie gerne bei der Auswahl des Systems und des passenden Gerätes.

## Wartung/Service

### Kondensations- und Adsorptionstrockner

Ob Störungsbehebung oder jährliche Wartung – durch unser geschultes Fachpersonal sind Ihre Geräte und Anlagen binnen kürzester Zeit wieder einsatzbereit. Für die Dauer der Reparatur stellen wir Ihnen nach Möglichkeit kostenlos ein mobiles Ersatzgerät zur Verfügung.

# Entfeuchtungstechnik

## eisbärKondensationstrockner

Kondensationstrockner bieten Schutz vor Feuchteschäden und deren Folgen – effektiv und wartungsarm.

- Einsatzmöglichkeiten**
- Wasserschadensanierung
  - Bautrocknung
  - Wohn- und Bürobereich
  - Museen, Archive, Keller
  - industrielle Produktionsanlagen und Lagerräume, bei denen spezifische Anforderungen für Luftfeuchtigkeit und Temperatur erfüllt werden müssen
  - Korrosionsschutz von Schiffen in Kommando- und Maschinenräumen sowie von feuchteempfindlichen Ladungen während des Transportes
  - Entfeuchtung in wassertechnischen Einrichtungen und Pumpstationen zur Verhütung von Tauwasserbildung auf Leitungen, Vorratsgefäßen und Pumpen
  - Verhütung von Korrosion in elektrischen Schaltzentralen, Kesselanlagen, Turbinen und Rohrsystemen in Kraftwerken
  - Trocknung von Druckluft für Produktionsanlagen

### Trockenhaltung, Feuchtigkeitskontrolle bei industrieller Lagerung

Immer häufiger werden bei der Lagerung verschiedenster Güter, z. B. von Agrarprodukten, Gewürzen, elektronischen Geräten, Stahl, Papierprodukten, spezielle Anforderungen an die relative Luftfeuchte gestellt.

### Feuchte- und Temperaturbereich in verschiedenen Betrieben

Einsatzgebiet	Anwendung	relative Feuchte	Temperatur
Bibliotheken	Bücherlager	40–50%	21–25 °C
	Lesesäle	35–55%	21–25 °C
Museen	Gemälde	40–55%	18–24 °C
Antiquitäten	Lagerung und Reparatur	45–50%	20–24 °C
Papierindustrie	Lagerung	50–60%	20–24 °C
	Bearbeitung (Schneiden, Binden, Leimen)	50–60%	22–30 °C
Pharmazie	Lagerung von Vorprodukten	30–40%	21–27 °C
	Tablettenerzeugung	35–50%	21–27 °C
Süßwarenindustrie	Lagerung von Schokolade	60–65%	18–21 °C
	Lagerung von Trockenfrüchten	50%	10–13 °C
	Lagerung von Zucker	35%	25 °C
	Mehllager	50–60%	15–25 °C
	Hefelager	60–75%	0–5 °C
Tabakindustrie	Lagerung von Rohtabak	60–65%	21–23 °C
Möbelindustrie	Herstellung	40–50%	18–22 °C
	Lagerung	50–55%	12–18 °C
	Furnierlager	50–60%	15–18 °C
Spannplatten	Herstellung, Lagerung	50–55%	12–20 °C
Pelze	Lagerung	50–60%	5–10 °C

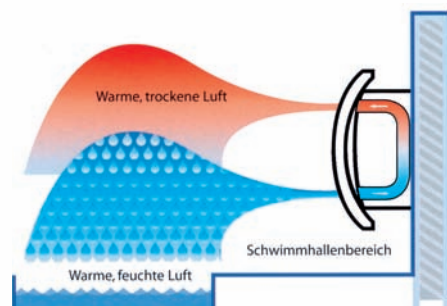
# Entfeuchtungstechnik

## eisbär Schwimmballenentfeuchter

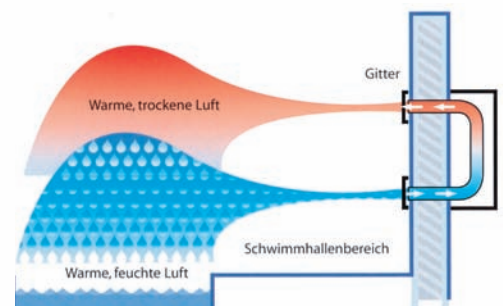
In Schwimmbädern bewirken hohe relative Feuchtigkeit und Kondensation Schäden an der Gebäudestruktur, da Wasserdampf an kalten Oberflächen wie Panoramafenstern und Metallverbindungen von Wintergartenelementen kondensiert und Murschäden, Pilzbefall und Korrosion metallischer Oberflächen hervorruft. Außerdem beschlagen die Fenster und erzeugen eine unangenehme Innenatmosphäre.

Aggressive Luft, die durch die Wasserbehandlung, z. B. Chlorierung, bedingt ist, stellt in Verbindung mit der Luftfeuchtigkeit hohe Ansprüche an die Qualität der Geräte. **eisbär Schwimmballenentfeuchter** entsprechen diesen Anforderungen, schaffen eine angenehme Innenatmosphäre und bewahren das Gebäude vor Schäden.

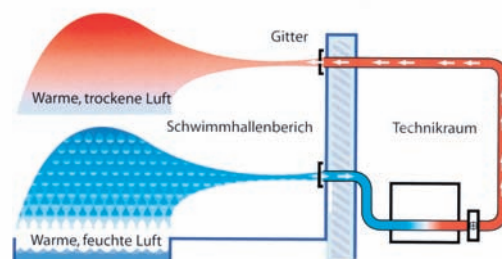
### Montagemöglichkeiten



Als freistehende Anlage im Poolbereich



Als Einbaumodell mit Wanddurchbruch: nur das Gitter ist im Poolbereich sichtbar – die Anlage arbeitet vom Nebenraum aus.



**System arbeitet vom Technikraum aus**  
Das flexible System bietet die Möglichkeit für eine Reihe von Extras wie zusätzliche Warmluftzufuhr durch ein Nachheizregister. Außerdem können über einen Frischluftkanal 10–15% Frischluft zugeführt werden. Ein wassergekühlter Kondensator, der die Überschusswärme ins Beckenwasser statt in die Luft leitet, ermöglicht Energieeinsparungen.

Für die Auswahl des passenden Gerätes empfehlen wir unbedingt eine eingehende Beratung und Planung vor Ort, da die Wasserfläche des Beckens, die Architektur des Raumes und das Badeverhalten zu berücksichtigen sind. **eisbär** berät Sie gerne.

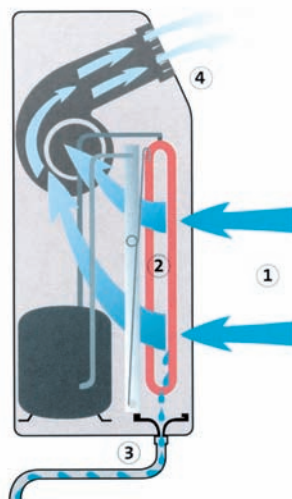
# Entfeuchtungstechnik

## eisbärGroßraumtrockner

Dank der hohen Trockenleistung gehören Feuchteschäden in Trockenräumen und Kellergeschossen der Vergangenheit an. Die gefürchteten Feuchteschäden wie Rost, Schimmel und Fäulnis werden wirksam verhindert. Teure Instandsetzungsarbeiten können somit entfallen.

**Beispiel Raumluf-Wäschetrocknung:** Diese Art der Wäschetrocknung ist die natürlichste Art, Wäsche zu trocknen. Ein sanfter Strom trockener Luft bewegt die Wäsche und entzieht ihr die Feuchtigkeit. Die Trocknung ist genauso natürlich wie die Trocknung in Sonne und Wind. Sie arbeitet mit Feuchtigkeitsentzug und nicht mit Heizenergie. Das bedeutet, dass der Energieverbrauch gegenüber herkömmlichen Trocknungsmethoden mit Trommeltrockner oder Warmluftgeräten bis zu 50% reduziert werden kann.

Diese Art der Trocknung eignet sich für alle Materialien von Leinen über Seide bis zu Wolle. Die Wäsche wird nicht mechanisch beansprucht und bleibt flauschig weich.



**Abb.: Funktionsprinzip Großraumtrockner**

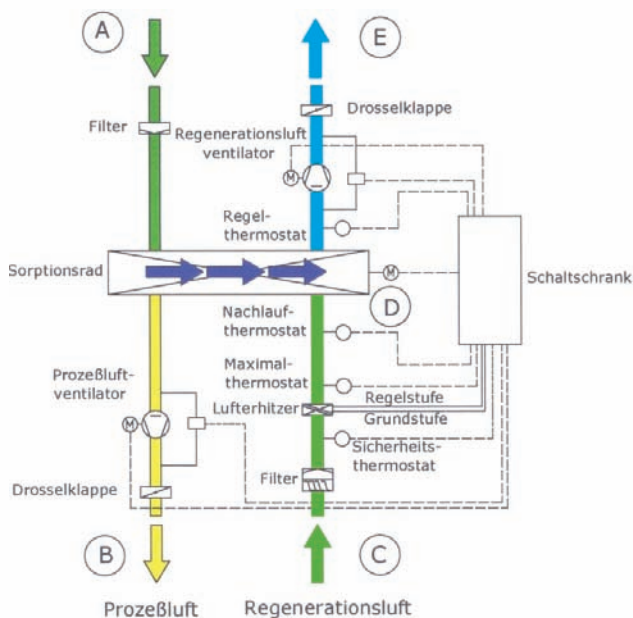
Die feuchte Raumluf (1) wird über einen Filter angesaugt und über den Verdampfer (2) geführt. Am Verdampfer (2) scheidet die Luft Feuchtigkeit aus. Das ausgeschiedene Wasser (3) wird in einen Behälter oder direkt in den Abfluss geleitet. Mit einem leistungsstarken Gebläse (4) wird die getrocknete Luft in den Raum zurückgeblasen, wo sie erneut Feuchtigkeit aufnehmen kann.

Einsatzgebiet	Anwendung
Einfamilienhäuser Wohnhäuser Hotellerie – Gastronomie	Raumluf-Wäschetrocknung, Kellerentfeuchtung, Raumentfeuchtung
Feuerwehren Rettungs- und Hilfsdienste Polizei	Trocknung und Lagerung von Spezialbekleidung, Schutzbekleidung, Ausrüstung, Fahrzeugen
Verkehrsbetriebe	Trocknung der Fahrgasträume von Bussen und Straßenbahnen → verhindert im Winter Vereisung von Fahrwerkteilen und Fenstern während der Garagierung
Diverses	Trocknung von feuchtem Schuhwerk, Zelten, Planen, Sportgeräten

# Entfeuchtungstechnik

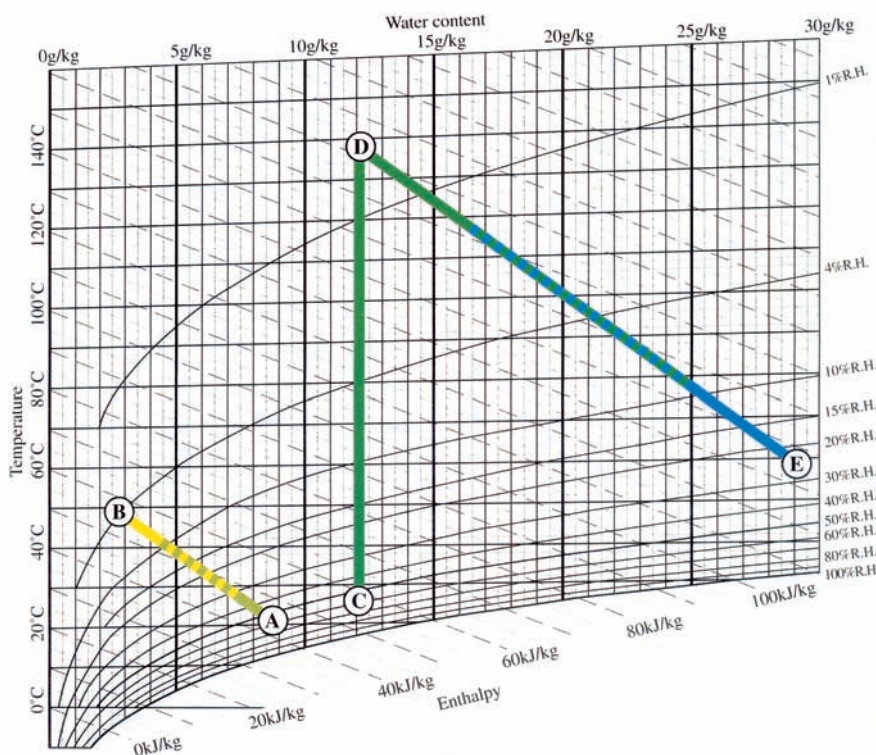
## eisbär Adsorptionstrockner

Adsorptionstrockner sind Hochleistungsgeräte, die für spezielle Einsatzgebiete konzipiert werden. Sie können die relative Luftfeuchtigkeit exakt regulieren und sind bei jeder Raumtemperatur einsetzbar.



### Funktionsschema und Darstellung in h,x-Diagramm

Das Herz des Adsorptionstrockners ist ein Sorptionsrad (Rotor) mit einer Vielzahl von axial verlaufenden Kanälen, deren Oberfläche beschichtet ist. Im Entfeuchtungsbetrieb wird die Prozessluft (A) von einem Ventilator über einen Filter angesaugt und durch einen Rotor geleitet. Durch die stark hygroskopische Wirkung des Sorptionsmittels wird hier der Prozessluft Feuchtigkeit entzogen und diese an den Rotor gebunden. Bei der Kondensation des Wasserdampfes wird latente (feuchte) Wärme in sensible (fühlbare) umgewandelt und an die Luft übertragen, sodass die Prozessluft getrocknet und erwärmt aus dem Gerät austritt (B). Um einen kontinuierlichen Betrieb zu ermöglichen, muss der Rotor ständig regeneriert werden. Hierzu wird von einem zweiten Ventilator Regenerationsluft – in der Regel Außenluft – angesaugt (C), durch eine Elektroheizung auf ca. 130 °C aufgeheizt (D) und, von der Prozessluft getrennt, ebenfalls über den Rotor geleitet. Durch die hohe Temperatur wird das gebundene Wasser ausgetrieben und von der Regenerationsluft aufgenommen (E). Die Regenerationsluft und die Prozessluft sind durch Spezialdichtungen voneinander getrennt, wobei die ständige Drehung des Rotors den Wechsel zwischen Adsorption und Regeneration übernimmt und einen kontinuierlichen Betrieb ermöglicht.



# Entfeuchtungstechnik

## eisbär Adsorptionstrockner

### Einsatzmöglichkeiten

- Entfeuchtung unbeheizter Räume, z. B. in wassertechnischen Einrichtungen und Pumpstationen zur Verhütung von Tauwasserbildung auf Leitungen, Vorratsgefäßen, Pumpen und Gebäudeteilen
- Verhütung von Korrosion in elektrischen Schaltzentralen, Kesselanlagen, Turbinen und Rohrsystemen in Kraftwerken
- Stillstandskonservierung von Anlagen und Maschinen zur Korrosionsverhütung
- in industriellen Produktionsanlagen und Lagerräumen, wo eine niedrige relative Luftfeuchte Voraussetzung ist, wie in der Lebensmittel-, Molkerei-, Pharma- und Elektronikindustrie
- Korrosionsschutz von Schiffen in Kommando- und Maschinenräumen sowie von feuchteempfindlichen Ladungen während des Transportes
- Verhütung von Korrosion in Tankanlagen oder Schiffsladeräumen in Verbindung mit Sandstrahl- und Anstricharbeiten
- Schutz von Inventar und Produktionsanlagen bei der Brand- und Wasserschadensanierung (eine rasche Luftentfeuchtung verhindert z. B. die Entstehung von aggressivem Salzsäuretau, der durch die Verbrennungsgase von PVC und ähnlichen Kunststoffen in Verbindung mit der extremen Luftfeuchtigkeit nach Löscharbeiten entsteht)

Einsatzgebiete		
Industrie allgemein	Pharma- und Lebensmittelindustrie	Korrosionsverhütung/ Konservierung zur Sicherung sofortiger Einsatzbereitschaft
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Düngemittel</li> <li>• Film- und Fotomaterial</li> <li>• Lederverarbeitung</li> <li>• Tabakherstellung</li> <li>• Gelatineherstellung</li> <li>• Lackverarbeitung</li> <li>• Sprengstoffe</li> <li>• Kunstfasern und Kunststoffe</li> <li>• pneumatische Förderanlagen</li> <li>• Siloanlagen</li> <li>• Beschichtungsanlagen</li> <li>• Elektrokabel</li> <li>• Kunststoffe</li> <li>• Elektronikbauteile</li> <li>• Stahlgürtelreifen</li> <li>• Feuerwerksartikel</li> <li>• EDV-Anlagen</li> <li>• Hochspannungstrafos</li> <li>• Kunststoffgranulate</li> <li>• Schweißelektroden</li> <li>• Papierlager</li> <li>• Textilien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pulverförmige Nahrungsmittel</li> <li>• Siloanlagen</li> <li>• pneumatische Förderung</li> <li>• Teetrocknung</li> <li>• Süßwaren</li> <li>• Trockengemüse</li> <li>• Zuckerlagerung</li> <li>• Kühl- und Lagerhäuser</li> <li>• Pack- und Abfüllstationen</li> <li>• Gewürze</li> <li>• Käsetrocknung</li> <li>• Abfüllräume</li> <li>• Packräume</li> <li>• Verpackungsanlagen</li> <li>• Gärräume</li> <li>• Käsereien</li> <li>• Kühl- und Lagerhäuser</li> <li>• Impfstoffe</li> <li>• Tablettieranlagen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraftwerke (Dampfturbinen, Gasturbinen, Generatoren, Dampferzeuger, Kondensatoren, stillgelegte Anlagen)</li> <li>• Wasserwerke</li> <li>• Lager für End- und Zwischenprodukte</li> <li>• Stillstands- und Maschinenkonservierung</li> <li>• Prüf- und Messgeräte</li> <li>• Militäranlagen und Geräte (Sprengstoffe, Raketentreibstoffe, Munitions-, Ausrüstungs- und Verpflegungslager, Panzer, Radfahrzeuge, Flugzeuge, Raketen, Fernmeldegeräte, Radaranlagen, Waffen)</li> <li>• Tank- und Behälterbau</li> <li>• Bausanierung</li> <li>• Sandstrahlbranche</li> <li>• Schiffskonservierung</li> <li>• Ersatzteillager</li> <li>• Lagerhallen</li> <li>• Fertigteillager</li> </ul>