

SCHLOSS WILHELMSHÖHE

Kulturdenkmal von Weltrang trifft auf moderne Luftbefeuchtungstechnik



Der Schutz von Kunstwerken hat in Museen höchste Priorität. Im Schloss Wilhelmshöhe in Kassel, Heimat von Rembrandts „Jakobssegen“ und vielen anderen Meisterwerken, war die bisherige Luftbefeuchtungsanlage veraltet. Der Sanierungsbedarf war offensichtlich, die Lösung nicht. Wir werfen einen Blick darauf, wie man mit moderner Hochdruckbefeuchtung historischem Gemäuer gerecht wird.

Die Bedeutung des Raumklimas für Kulturgüter

Das übergeordnete Ziel eines jeden Museums ist die Bewahrung seiner Sammlung. Dabei steht das Raumklima im Mittelpunkt, denn es ist der entscheidende, wenn auch oft unsichtbare, Faktor für den Erhalt von Kulturgütern. Insbesondere Kunstwerke aus organischen Materialien wie Holz, Textilien und Papier reagieren extrem sensibel auf ihre Umgebung. Temperaturschwankungen und, noch gravierender, Veränderungen der relativen Luftfeuchtigkeit können zu irreversiblen Schäden führen.

Holztafeln und Rahmen: Bei zu trockener Luft schrumpfen Holzfasern. Dies führt zu Spannungen, die Risse und Verformungen verursachen können. Ist die Luftfeuchtigkeit hingegen zu hoch, quillt das Material auf, was ebenfalls zu Schäden führen kann.

Leinwand und Malschichten: Eine stabile Luftfeuchte ist essenziell, um die flexible Verbindung zwischen der Leinwand und der Malschicht zu erhalten. Schwankungen führen zu mechanischen Spannungen, die Risse, Abplatzungen oder sogenannte „Krakelee“-Effekte (feine Rissnetze) verursachen.

Schimmelbildung: Eine dauerhaft zu hohe Luftfeuchtigkeit,

insbesondere in Kombination mit mangelnder Luftzirkulation, fördert die Bildung von Schimmelpilzen. Diese können Kunstwerke irreversibel schädigen.

Fachleute weltweit sind sich einig: Ein konstantes Raumklima ist die beste Präventivmaßnahme. Empfehlungen, wie sie die europäische Norm EN 15757 oder die ASHRAE-Richtlinien aussprechen, sehen daher vor, die relative Luftfeuchte in einem engen konservatorisch sicheren Korridor zu halten. Im Schloss Wilhelmshöhe wurde ein Sollwert von 45 % r. F. festgelegt, um die wertvollen Exponate optimal zu schützen.

Die Herausforderung: Historisches Gebäude und veraltete Technik

Historische Gebäude wie das Schloss Wilhelmshöhe stellen besondere Ansprüche an die Anlagentechnik. Als eines der herausragendsten Museen von Hessen Kassel Heritage, einer der größten Kunst- und Kulturinstitutionen Deutschlands, beherbergt es unter anderem die Gemäldegalerie Alte Meister mit unschätzbar wertvollen Werken von Rembrandt, Rubens und Frans Hals. Massive Mauern, wechselnde Außentemperaturen und der tägliche Besucherstrom beeinflussen das Innenklima kontinuierlich. Die veraltete Befeuchtungsanlage im Schloss war nach Jahrzehnten am Ende ihrer Lebensdauer angelangt und konnte diese einzigartigen Schätze nicht mehr ausreichend schützen. Ersatzteile waren kaum noch verfügbar, und die Regelgenauigkeit entsprach nicht mehr den heutigen Anforderungen. Es brauchte eine zuverlässige, langlebige Lösung, die sowohl den Denkmalschutz als auch die hohen konservatorischen Standards erfüllt.

SCHLOSS WILHELMSHÖHE

Kulturdenkmal von Weltrang trifft auf moderne Luftbefeuchtungstechnik



Foto: Mirja van IJken, Bildquelle: Hessen Kassel Heritage

Die Gemäldegalerie "Alte Meister" mit über 500 Werken – unter anderem von Rubens, van Dyck und Frans Hals.
Besonders bekannt ist Rembrandts Spätwerk "Der Jakobsegen", das heute zu den Höhepunkten der Sammlung zählt

Die Lösung: Präzision und Effizienz durch adiabatische Hochdruckbefeuchtung

Gemeinsam mit unserem Partner, der Friedrich Hertel Kälte-Klim 技术 GmbH & Co. KG, haben wir eine maßgeschneiderte Lösung entwickelt: zwei Jetvap®-basic Hochdruckdüsensysteme von Lavair. Im Gegensatz zu Dampfbefeuchtern, die viel Energie verbrauchen, nutzt dieses System das Prinzip der adiabatischen Kühlung.

Das System beruht auf einem technisch eleganten Prinzip, das maximale Präzision mit minimalem Energieaufwand verbindet. Es handelt sich um ein Durchlaufwassersprühbefeuchtungssystem, bei dem das Wasser nicht rezirkuliert, sondern nach der Verdunstung als Verwurf dem Abwassersystem zugeführt wird. Dadurch werden Ablagerungen und Verkeimung von vornherein verhindert.

Höchste Hygiene durch Frischwasserprinzip: Eine leistungsstarke Hochdruckpumpe presst das Wasser mit bis zu 80 bar durch spezielle Düsen. Das eingespritzte Wasser stammt stets aus einer Frischwasserquelle und wird nicht wiederverwendet. VDI 6022-konforme Spül- und Entleerungszyklen sichern den hygienischen Betrieb zusätzlich ab.

Feinste Zerstäubung und schnelle Verdunstung: Das Wasser wird durch die Anti-Tropf-Düsen in einen ultrafeinen Nebel zerstäubt. Der integrierte mikrobakterielle Agglomerator fängt diesen auf und verdunstet das gleichbleibend optimale Sprühbild schnell und effektiv im Luftstrom der raumluftechnischen Anlagen (RLT). Chemische Zusätze sind hierfür nicht erforderlich.

Maximale Präzision: Die Regelung der Befeuchtungsleistung erfolgt stufenlos über eine frequenzgeregelte Pumpensteuerung. Ein

patentiertes Regelungskonzept ermöglicht dabei eine extrem präzise Regelgenauigkeit von $\pm 0,5\%$ r. F., was für die Konservierung sensibler Kunstwerke unerlässlich ist.

Robuste, langlebige Komponenten: Alle wasserführenden Teile des Systems sind aus nicht korrodierenden Materialien wie Edelstahl, Kunststoff oder Keramik gefertigt, was eine hohe Lebensdauer und zuverlässige Funktionalität garantiert.

Hocheffizienter Betrieb: Für Dampfbefeuchter wäre im Schloss eine deutlich höhere elektrische Anschlussleistung erforderlich gewesen, die dort nicht verfügbar war. Es werden höchst effiziente Pumpen eingesetzt, die nur alle 8.000 Betriebsstunden eine Überprüfung benötigen und vor allem ölf- und silikonfrei sind. Die adiabate Hochdrucktechnik verbraucht im Vergleich deutlich weniger Energie, was die Betriebskosten senkt und die Lösung besonders nachhaltig macht.

Umsetzung im laufenden Betrieb und das Ergebnis

Eine der größten Herausforderungen war die Installation ohne Schließung der Gemäldegalerie. Die Arbeiten wurden in enger Absprache mit der Museumsleitung geplant und abschnittsweise ausgeführt. Die alten Anlagen wurden demontiert, die neuen Jetvap®-basic-Stationen installiert und die Edelstahlleitungen zu den RLT-Geräten verlegt. Die neue Technik wurde nahtlos in die bestehende Gebäudeleittechnik integriert, was eine klare Bedienung und transparente Betriebsdaten ermöglicht.



SCHLOSS WILHELMSHÖHE

Kulturdenkmal von Weltrang trifft auf moderne Luftbefeuchtungstechnik



Foto: Alfred Kaut GmbH & Co. KG



Foto: Alfred Kaut GmbH & Co. KG

Die Anti-Tropf-Düsen im Luftkanal der raumlufttechnischen Anlage

Steuerungsbox und hocheffiziente Wasserpumpe:
Platzsparende Montage und wartungsarmer Betrieb

Heute profitiert das Schloss Wilhelmshöhe von einer hochmodernen Befeuchtungslösung, die:

- die Kunstwerke zuverlässig schützt, indem sie die Luftfeuchte im konservatorisch empfohlenen Korridor hält.
- den Betrieb sicherer macht, dank automatischer Hygieneprogramme nach VDI 6022.
- die Betriebskosten senkt, durch deutlich geringeren Energieverbrauch im Vergleich zu Dampfanlagen.
- die Wartung vereinfacht, da Spülungen und Entleerungen automatisiert ablaufen.

Das Projekt im Schloss Wilhelmshöhe ist ein Paradebeispiel dafür, wie Denkmalschutz und innovative Technik Hand in Hand gehen können. Es steht für die handfeste Betriebssicherheit und den messbaren Schutz von Kulturgütern. So bleibt das Schloss Wilhelmshöhe auch in Zukunft ein sicherer Ort für Meisterwerke von Weltrang – und für die Menschen, die sie sehen wollen.

Ihr Vorteil: Unsere Erfahrung

Seit über 60 Jahren sind wir bei Alfred Kaut GmbH Ihr verlässlicher Partner für präzise Luftbefeuchtung. Vom klassischen Dampf bis zur energieeffizienten adiabatischen Kühlung, wie sie im Schloss Wilhelmshöhe erfolgreich eingesetzt wurde – wir beraten, planen, liefern und betreuen. Jede Anwendung ist einzigartig. Deshalb liefern wir alle Befeuchtungssysteme und finden in enger Absprache mit Ihnen die optimale Lösung. Ob Wasserzerstäubung, Verdunstung, Ultraschall oder Dampf: Unser Ziel ist ein effizienter und wirtschaftlicher Betrieb, der den Wert Ihrer Exponate dauerhaft sichert. Profitieren Sie von unserer Erfahrung. ■



Sebastian Vittinghoff
Abteilungsleiter Befeuchtung
Alfred Kaut GmbH
0202 / 693867 - 135
sebastian.vittinghoff@kaut.de



Alfred Kaut GmbH & Co.
Tel. 02 02 / 26 82 0
info@kaut.de | www.kaut.de