

Für den Schutz polnischen Kulturgutes

## Nordmann macht Dampf

Wenn man bedenkt, daß Warschau, die Hauptstadt Polens, zu Kriegsende nahezu dem Erdboden gleichgemacht wurde, dann ist es schon sehr bemerkenswert, daß es nach Kriegsende vor allem die Altstadt war, die innerhalb von etwas weniger als neun Jahren historisch naturgetreu wiederhergerichtet wurde. Dazu zählt späterhin auch das Königliche Schloß, ein Pfeiler Polens.

Das Königliche Schloß beherbergt heute viele Kunstschätze, ist wechselnder Standort weltbekannter Kunstausstellungen und dient auch der Muse. So finden hier viele Kammerkonzerte mit klassischer Mu-



Das königliche Schloß in Warschau. Im letzten Krieg fast total zerstört, nach Kriegsende innerhalb von nur drei Jahren in seiner Ursprungsform wiederaufgebaut

Die technische Leitzentrale, in der auch die Funktionen aller Klimatisierungseinrichtungen zentral überwacht werden



polnischen Staatspräsidenten Jaruzelski zu einem Zwiegespräch zusammentraf. Heute jedenfalls dient das Königliche Schloß auch dem Schulunterricht, indem ganze Schulklassen dorthin geführt werden, um hautnah ein wenig mehr über die wechselvolle Geschichte Polens zu erfahren. Insgesamt Grund und Anlaß für die polnische Schlösser- und Kulturbesitz-Verwaltung, Innenräume, Mobiliar und Kunstschätze durch ein gleichmäßiges Innenraumklima zu schützen und damit den gegenwärtigen Zustand weitgehendst zu konservieren.

sik statt, auch dient es diplomatischen Veranstaltungen und wichtigen Empfängen. Historisch verbrieft ist, daß schon zu Zeiten des real existierenden Sozialismus es das Königliche Schloß war, in dem Papst Johannes Paul II. mit dem damaligen

## Nordmann macht Dampf

Luftfeuchte entscheidet über die Qualität des Raumklimas, das weiß jeder Klimafachmann, auch daß das, was für das Wohlbefinden des Menschen gilt, in gleicher Weise auch auf den Erhalt wertvoller Holzmöbel, Pergament und Leinwand und



*Alle Räumlichkeiten des Königlichen Schlosses in Warschau sind klimatisiert. Für den Erhalt der Kunstschätze und auch für das Umfeld von Gemäldeausstellungen (hier ein größerer Salon und das Gemälde der Venus von Urbino von Tizian als zeitlich befristete Leihgabe) ist die Einhaltung einer Luftfeuchte von nicht weniger als 40 % von besonderer Bedeutung*

wert-Änderungen werden deshalb besonders schnell und präzise durch die Elektronik verarbeitet. Mit dem größtmögli-

damit auf das Umfeld wichtiger Kunstschätzen für deren Erhalt zu übertragen ist. Nicht nur aus der Produktwerbung her bekannt ist auch, daß vor allem Schlammrückstände infolge ungenügender Wartung von Luftwäschern zur Legionellen- und Schimmelpilzbildung beitragen können. Qualifizierte Abhilfe schafft die moderne elektrische Dampfbefeuchtung.

Von allen bekannten Arten der Luftbefeuchtung hat sich die Methode Dampfluftbefeuchtung mit Elektroden-System mit Abstand bisher am besten bewährt. Befeuchter von Nordmann verwenden normales Leitungswasser für die Produktion von Wasserdampf. Das Wasser wird in einem Dampfzylinder mit Elektroden-Heizung mittels elektrischer Energie direkt in Wasserdampf umgewandelt. Das Wasser spielt dabei die Rolle des elektrischen Widerstandes. Die Verdampfung erfolgt drucklos bei atmosphärischem Druck. Nordmann hat für seine Geräte der Serie AT 3000 eine Steuerelektronik mit hochintegriertem Micro Controller entwickelt, die den Verdampfungsprozeß nach einem neuen Prinzip regelt. Dieses neue Prinzip ermöglicht reaktionsschnelle



*Dipl.-Ing. Grzegorz Gozdzik, Verkaufsingenieur der Nordmann-Vertretung TEOMA in Warschau, erklärt hier die Funktion des des Dampfbefeuchters AT 3000/2364 mit eingebautem Selbstreinigungssystem des Dampfzylinders und LED-Großanzeige am Steuergerät*

Leistungsänderungen. Vollautomatisch erfolgt eine optimale Anpassung an die jeweilige Qualität des verwendeten Wassers. Durch die Selbsteinstellung der optimalen Wasserkonzentration im Dampfzylinder kann eine Änderung der Dampfleistung durch kleinste Variationen des Wasserpegels erreicht werden. Soll-

chen Wirkungsgrad sorgt diese neuartige Steuerung für den optimalen Ablauf, d. h. den Prozeß der Dekonzentration des Wassers im Zylinder.

Der Dampfzylinder war bisher das sensibelste Teil eines Elektroden-Dampfbefeuchters, da sich dort – und besonders an den Elektroden – Kalkrückstände aus dem Leitungswasser ablagerten. Auch hier war der Mensch erfinderisch und Dipl.-Ing. Jacques Nordmann aus Muttenz in der Schweiz hat für seine AT 3000 Dampfbefeuchter zur Abhilfe das sogenannte SC-System für seine Dampfzylinder entwickelt und inzwischen im Oktober 1998 hierauf auch ein Patent (Nr. EP 0715 121 B1) erhalten. Das SC-System ist ein Selbstreinigungssystem, welches für das automatische Entfernen von Kalk im Dampfzylinder entwickelt wurde. Dieses System verhindert die Bildung von Kalkrückständen im Dampfzylinder, indem eine spezielle Luftblaseeinrichtung die Mineralien in Suspension bringt und weitgehend deren Ansammlung im Boden des Zylinders verhindert. Die Mineralien werden während der normalen Ablaufoperationen größtenteils entfernt. Hierzu muß der Dampfzylinder nicht geöffnet werden, da die Reinigung nunmehr automatisch erfolgt. Der Prozeß wie auch die Abblasoperationen werden von der Fuzzy Logic des Nordmann-Elektroden-Dampfbefeuchters gesteuert. Zusammengefaßt die Vorzüge dieser Konstruktion:

- wesentlich längere Lebensdauer der Dampfzylinder,
- bedeutend weniger Wartungsarbeit,
- besonders geeignet bei hartem Wasser.

## Dampfbefeuchtung im Königlichen Schloß in Warschau

Die Vorzüge der Dampfbefeuchtung hat sich nun die polnische staatliche Schlösser- und Kulturbesitz-Verwaltung zu Nutze gemacht, um bei der Erneuerung der Klimazentralen im Königlichen Schloß auf die bisher eingesetzten Luftwäscher zu verzichten. KK hatte im Zusammenhang mit dem Besuch der II. Internationalen Fachmesse Kälte- und Klimatechnik IGLOO-EXPO, die vom 7. bis 9. Januar im Warschauer Kulturpalast stattfand, Gelegenheit zu einem Besuch der Technikzentrale im Königlichen Schloß. Neben Jacques Nordmann selbst standen für eine intensive Besichtigung des Königlichen Schlosses und der dort installierten klimatechnischen Einrichtungen Dipl.-Ing. Grzegorz Gozdzik von der Nordmann Vertretung TEOMA in Warschau und der Leiter der technischen Einrichtungen des Schlosses,

Luftgekühlte Flüssigkeitskühler des Fabrikates Trane sorgen für die Kaltwassererzeugung in den 10 Klimazentralen



Führten KK durch das Königliche Schloß und zu den 10 Klimazentralen (v. r.): Technischer Leiter Jan Goliwas, Jacques Nordmann, Grzegorz Gozdzik von TEOMA und Ingenieur Zbigniew Kotasiewicz



Jan Goliwas, sowie sein Ingenieur-Mitarbeiter Zbigniew Kotasiewicz der KK zur Verfügung.

Die Klimaanlage für das weiträumige Königliche Schloß sind dezentralisiert gestaltet, statt einer einzigen Klimazentrale gibt es jetzt 10 Monoblocke mit jeweils 24 250 m<sup>3</sup>/h Luftleistung. Es handelt sich hierbei um ein polnisches Fabrikat. Zur Kaltwassererzeugung während der Sommermonate werden zwei leistungsstarke luftgekühlte Flüssigkeitskühler des Fabrikates Trane genutzt, die im Außenbereich des Schlosses aufgestellt sind.

Nordmann macht Dampf. Und zwar werden für jeden Klimablock zur Luftbefeuchtung (rel. Feuchte zwischen 41 % und 45 %) ein Nordmann Elektroden-Dampf-



Bei horizontalem Einbau der Dampfverteiler-Rohre (Lanzen) müssen die Ausblasöffnungen immer nach oben zeigen. Die Wirkung ist hier sichtbar

befeuchter Typ AT 2364 mit eingebautem Selbstreinigungssystem der Dampfzylinder eingesetzt. Tatsächliche Dampfleistung 23 kg/h pro Anlage. Insgesamt beträgt also die totale installierte Dampfleistung 230 kg/h. Befeuchtet wird jeweils über zwei Lanzen à 1,50 m Länge. Damit gemeint sind zwei Dampfverteiler-Rohre

mit separatem Kondensatrücklauf, die mit Abstand übereinander am internen Luftausblas zum zentralen Luftkanal plaziert sind. Zur Luftaufheizung der Innenräume des Schlosses dienen insgesamt 100 Lufterhitzer.

Bei den installierten Nordmann Dampf-luftbefeuchter handelt es sich um eine Gerätekonstruktion auf höchstem Niveau. Das Gehäuse mit dem darin eingebauten Dampfzylinder und seinen vollgeschützten Elektroden besteht aus Edelstahl, davor eine ansprechende farbige Frontblende als Tür. Rechts daneben angebaut die leistungsfähige Steuerelektronik mit bedienerfreundlicher Tastatur und LED-Großanzeige-Display. Die Dampfzufuhr zu den Verteilerlanzen erfolgt über einen Dampf-schlauch, dessen Länge mit 1,5 m nicht überschritten wird.

Der während des gemeinsamen Besuches von KK und der Nordmann-Repräsentanten vom Technischen Leiter vorge-tragene Wunsch, bei der weiteren Erneuerung von noch vorhandenen älteren Klimazentralen die Lanzenlänge um 30 cm von 1,50 m auf 1,80 m zu erhöhen, um den vorhandenen großflächigen Luftaustritt noch besser zu nutzen, mußte von Jacques Nordmann nach ausführlicher Diskussion abschlägig beschieden werden. Denn eine größere Länge des Dampfverteiler-Rohres würde eher eine ungleichmäßige Dampfverteilung bewirken, es sei denn, man



Detail der Dampfzuführung und Verteilung auf die beiden übereinander angeordneten Dampfverteiler-Rohre, Kondensatabführung über Schlauch mit freiem Einlauf

würde den Querschnitt des Innenrohres verringern. Was sich wiederum nachteilig auf die Kondensatabführung auswirken würde.

Im übrigen kommt es nicht unmittelbar nur auf die Länge der Dampf führenden Lanzen an. Denn der aus dem Dampfverteilerrohr ausströmende und sichtbare Dampf vermischt sich erst nach einer gewissen Distanz mit der Luft. Wichtig ist,

daß bei horizontal eingebauten Verteiler-Lanzen die Ausblasöffnungen immer senkrecht zum Luftstrom gerichtet sein müssen. Wichtig ist auch, daß die Kondensatabführung aus den Verteilerlanzen über einen separaten Kondensatschlauch erfolgt (im vorliegenden Fall zwei), der in freier Atmosphäre endet.



Auf diesem Thronsessel (fotografiert im königlichen Schloß) empfing auch Jan Sobieski seine Untertanen. Zuvor schlug er als Feldherr die Türken 1683 bei Wien

Dies war im Königlichen Schloß der Fall, hier diente ein offenes Standrohr zur Kondensatweiterleitung.



**Jan Sobieski schlug als polnischer Feldherr die Türken 1683 bei Wien**

Und soll „schuld“ sein, daß der (türkische) Kaffee seinen Einzug nach Mitteleuropa fand. Unabhängig davon wurde Feldherr

Jan Sobieski als Johann III König von Polen, heiratete Marie Kazimiera und beide lebten sodann in der königlichen Residenz Schloß Wilanow, zehn Kilometer südlich von Warschau. Und genau dahin führte KK die zweite Besichtigungsfahrt. Auch dieses Schloß war im Zweiten Weltkrieg weitgehend zerstört und wurde nach Kriegsende sofort wieder in seiner Ursprungsform wiederaufgebaut. Danach hatte Frankreichs Staatspräsident Charles de Gaulle Gelegenheit, sich einmal im Wilanow-Palast zur Ruhe zu begeben, wobei Zweifel angebracht sind, ob er in dem dort gezeigten Bett mit begrenzter Länge und königlichem Baldachin überhaupt zur Ruhe finden konnte.

Unter kundiger Führung der Technikzentrale des Wilanow-Palastes wurde nun ein Teil der Lüftungs- und Klimazentrale besichtigt. Auch hier alles dezentral in kleinen Kellerräumen angeordnet und über Keller-Einstiegschächte mit kleiner Erschwernis zugänglich. Dies ist auch den hier veröffentlichten Abbildungen zu entnehmen. Auch hier macht Nordmann Dampf. 6 Dampfbefeuchter der Serie AT 3000, Typ 2364, sind hier dezentral den Kompakt-Klimazentralen zugeordnet. Dampfleistung 23 kg/h, somit total installierte Dampfleistung 138 kg/h. Dampfzuführung über den Nordmann-Dampf-



Der Wilanow-Palast 10 km südlich von Warschau. Ehemalige königliche Residenz von Johann III, Jan Sobieski, König von Polen

Eine der 6 Klimazentralen in den niedrigen Kellerräumen des Wilanow-Palastes



schlauch jeweils direkt in das Klima-Kastengerät zu den dort eingebauten Dampfverteiler-Rohren für kurze Befeuchterstrecke. Kondensatabführung mittels direkter Schlauchleitung.

Auch die im Wilanow-Palast installierten Geräte sind mit einer speziellen Steuerelektronik und einem Micro-Controller ausgestattet, der alle Arbeitsvorgänge automatisch regelt. So brauchen während des Betriebes keine Eingriffe und Einstellungen vorgenommen zu werden. Ebenso ist in den Wilanow-Dampf-befeuchtern schon das patentierte SC-System von Nordmann als Selbstreinigungssystem für die störungsfreie Funktion des Dampfzylinders integriert.

Konstruktiv nachzutragen wäre, daß es die Nordmann-Dampf-befeuchter der Serie AT 3000 jetzt mit Start auf der ISH in Frankfurt (23.-27. 3. 1999) auch als Split-ausführung gibt. Dies bedeutet, daß diese Geräteausführung aus einem Wasserteil besteht, in dem der Dampf (aus reinem Leitungswasser) produziert wird und einem Steuerschrankteil, das in beliebig gewünschter Länge, durch elektrische Verbindungsleitungen mit dem Wasserteil verbunden, vom Dampf-befeuchter entfernt an geeigneter Stelle montiert werden kann. Im Wasserteil befinden sich dann der Dampfzylinder, das Füll- sowie das Ablasssystem. Im Steuerschrank sind alle



Konstrukteur Jacques Nordmann erklärt. Hier wird der Dampf direkt über Schlauch in das Kompaktklimagerät hineingeführt. Darunter sichtbar die Kondensatableitung über Schlauch

elektrischen und elektronischen Komponenten sowie die Anzeige- und Bedieneoberfläche untergebracht. Die Notwendigkeit zur Nutzer-Entscheidung für eine Split-Ausführung ergibt sich dann, wenn

- die Elektronik oder das Bedienungsfeld gegen Hitze, Feuchte, Staub oder andere Störquellen geschützt werden soll,
- wenn in der Breite wenig Platz für die Installation zur Verfügung steht,
- wenn die Steuerung in einem zentralen Steuerschrank integriert werden soll, oder
- wenn spezielle Vorschriften verlangen, daß der Steuerschrank getrennt vom Wasserteil zu installieren ist.

## Eine Schlußbemerkung

Dieser Beitrag soll aufzeigen, daß es auch für den fachlich vorinformierten Leser sicherlich noch anschaulicher ist, die technische Funktion eines Gerätes in einem Zusammenhang mit seiner besonderen Anwendung darzustellen. Dies war im vorliegenden Fall auch die erklärte Absicht



Die andere Seite des vielseitigen Konstrukteurs. Nordmann in concert im Wilanow-Palais

der Redaktion. Warum nun eine Anwendung in Polen und nicht in Deutschland? Die Antwort ist einfach. Europa wächst immer mehr zusammen, die geographisch vorgegebenen Entfernungen bleiben zwar bestehen, nicht aber die Zeit, um diese schneller als bisher zu überbrücken. Vom Medienbereich ganz zu schweigen. So wurde dieser Beitrag auch deshalb in der vorliegenden Form konzipiert, um ihn auch anderweitig als europäische Fachinformation allen an der Dampf-befeuchtung interessierten Leser zugänglich zu machen. Aus Sicht der KK-Redaktion zum Beispiel ganz bestimmt über die Fachpublikation CHLONICTWO & Klimatyżacja, dem polnischen Schwesterorgan der deutschen KK.

P. W.