

1-2 16

Januar/Februar 2016
D 7438
ISSN 1865-5432
www.ki-portal.de
unverbindliche
Preisempfehlung
23,00 €

KI Kälte · Luft · Klimatechnik

DIE BRÜCKE ZWISCHEN WISSENSCHAFT UND PRAXIS

WISSENSCHAFT

Strömungsakustische Effekte
bei Haushaltskältegeräten

Seite 22

WISSENSCHAFT

Einfluss der Umgebungstemperatur
von zentralen RLT-Geräten

Seite 28

PRAXIS

Eisspeichertechnik im
Laborgebäude

Seite 34

TITELTHEMA

PRÄZISIONSKLIMATISIERUNG FÜR FEINBEARBEITUNG

Neuer Fertigungsraum mit Vortemperierung ermöglicht
Bearbeitung von Druckmaschinen-Komponenten

 **Hüthig**

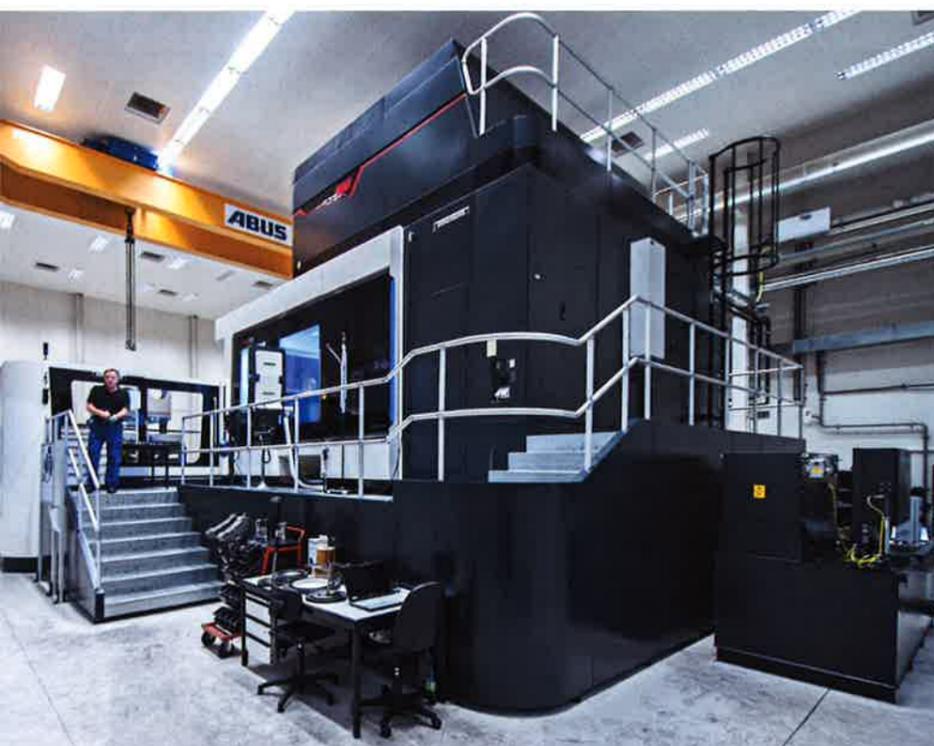
erfolgsmedien für experten

nerling® 
systemräume

Systemraumanlage mit Vortemperierung:

Präzisionsklimatisierung für Feinbearbeitung

Um die Unterteile von Bogendruckmaschinen im Werk Würzburg mit einem hochfeinen Finish zu versehen, schaffte die Koenig & Bauer AG (KBA) ein „DIXI 270“-Bearbeitungszentrum des Schweizer Herstellers DMG Mori an. Damit die Maschine die erforderlichen Genauigkeitswerte einhalten kann, müssen im Maschinenraum jedoch spezielle Bedingungen erfüllt werden, allen voran eine Temperatur von 22 °C, von der nur eine minimale Abweichung gestattet ist. Um dies zu gewährleisten, ließ KBA von den Experten der Nerling Systemräume GmbH einen Präzisionsfertigungsraum mit Vortemperiererraum einrichten.



◀ Um die Unterteile von Bogendruckmaschinen im Werk Würzburg mit einem hochfeinen Finish zu versehen, schaffte KBA 2015 ein „DIXI 270“-Bearbeitungszentrum des Schweizer Herstellers DMG Mori an.



Bilder: Nerling Systemräume

Um die klimatischen Bedingungen zu gewährleisten, ließ KBA von der Nerling Systemräume GmbH einen Präzisionsfertigungsraum mit Vortemperiererraum einrichten.

Seit 1817 hat Koenig & Bauer als älteste Druckmaschinenfabrik der Welt ihren Stammsitz in Würzburg. Zudem ist die Unternehmensgruppe mit dem breitesten Produktprogramm der Branche der zweitgrößte Druckmaschinenhersteller der Welt und bedeutender Partner der internationalen grafischen Industrie. Kernkompetenz ist dabei die Entwicklung und Herstellung technologisch innovativer und wirtschaftlicher Drucksysteme und dazugehöriger peripherer Anlagen. Um mit dem schnellen Wandel in der grafischen Industrie Schritt halten und im internationalen Wettbewerb bestehen zu können, ist eine hohe Innovations-

fähigkeit eine entscheidende Voraussetzung. Das gilt sowohl für die eigene Produktpalette, aber auch für das eingesetzte Equipment und die Abläufe in den Produktionsprozessen.

„Wir haben uns 2014 entschieden, zur Bearbeitung der Unterteile der Bogendruckmaschinen ein „DIXI 270“-Bearbeitungszentrum in unserem Werk in Würzburg aufzustellen“, erklärt Ewald Baumeister, Leiter Großteilfertigung beim Tochterunternehmen KBA Industrial Solutions AG & Co. KG. „Nachdem der Hersteller DMG Mori eine Studie durchgeführt und eine abschließende Konfiguration des Bearbeitungszentrums vorgenommen hatte, wurde uns

mitgeteilt, welche Umfeldbedingungen vor Ort eingehalten werden müssen, damit es mit der von uns vorgegebenen Präzision arbeiten kann.“ Das „DIXI 270“ ist für das hochgenaue Finish der Unterteile, die aus Grauguss GG25 bestehen, zuständig und benötigt dafür vor allem eine gleichbleibende Temperatur von 22 °C, von der nur eine minimale Abweichung von $\pm 0,2$ K/h gestattet ist. Zu größeren Temperaturschwankungen darf es nicht kommen, da trotz der Größe der Teile die Toleranz bei lediglich 10 μm liegt. Jedes Grad, um das sich die Umgebungstemperatur verändert, hätte deutliche negative Auswirkungen auf die Genauigkeit der Bearbeitung.

Klimaraum direkt neben bestehendem Messraum

„Mit dem Vorgabenportfolio des Herstellers sind wir an die Firma Nerling herangetreten, die für uns bereits 2006 einen Messraum der Klasse 2 eingerichtet hatte, mit dem wir gute Erfahrungen gemacht haben“, so Baumeister. „Wir haben uns dann auf Anraten der Fachleute entschieden, nicht nur einen Maschinenraum zu bauen, sondern auch einen Vortemperiererraum, in dem wir die zu bearbeitenden Teile lange genug in der erforderlichen Temperatur lagern können, bis sie ebenfalls 22 °C angenommen haben.“ Am für beide Räume vorgesehenen Standort in einer normalen Fertigungshalle waren bislang ältere Bearbeitungsmaschinen aufgestellt gewesen. Nebenbei befand sich der Messraum von Nerling inklusive Vorraum, an den der Maschinenraum direkt angebaut wurde.

„Der Klimaraum für das DIXI-Bearbeitungszentrum bildet zusammen mit dem Messraum und den Vortemperiererräumen eine Systemraumanlage mit einer Grundabmessung von 20,9 x 44,4 m sowie einer Höhe von 8,8 m“, so Olaf Nerling, Geschäftsführer der Nerling Systemräume GmbH. Diese Abmessungen waren notwendig, da das Bearbeitungszentrum eine Größe von circa 13 x 13 m hat. Die Raumanlage besteht aus einer Stahlkonstruktion, die als Tragwerk für die Decke und den bauseitigen 12,5 t-Kran dient, der für die Bestückung der Maschine mit Werkstücken eingesetzt wird.

Präzisionsklimatetechnik für besonders großen Maschinenraum

„Eine grundlegende Herausforderung bestand bei diesem Projekt darin, die geforderten Temperaturwerte in einem circa 320 m² großen Raum einzuhal-



Ewald Baumeister, Leiter Großteilfertigung beim Tochterunternehmen KBA Industrial Solutions AG & Co. KG (li.)



Olaf Nerling, Geschäftsführer der Nerling Systemräume GmbH (re.)

ten“, so Nerling. Die Experten verbauten daher bei der Klima- und Lüftungstechnik einen Präzisionsluftkonditionierer, der eine Temperaturführung entsprechend der vorliegenden Maschinenspezifikation gewährleisten kann. Dessen Grundtemperatur liegt bei den geforderten 22 °C und ist in 0,1 K-Schritten einstellbar. Die relative Luftfeuchte kann jahreszeitlich gleitend eingestellt werden und maximal 70 % betragen. „Aktuell liegt die Luftfeuchtigkeit im Raum bei 60 %“, so Baumeister. „Wir möchten sie aber auf etwa 40 % senken, um das Wohlbefinden der Mitarbeiter zu erhöhen.“ Im Bearbeitungszentrum wird in drei Schichten gearbeitet, eine Person ist ständig anwesend.

Die Maschine im Ganzen in den Raum eingesetzt

Die zweite Herausforderung für die Systemraumbauer bestand darin, dass es keine Möglichkeit gab, den Raum komplett fertigzustellen und auf die richtige Temperatur für das Bearbeitungszentrum zu bringen, bevor dieses an seinen neuen Standort kam. „Eine Stirnseite und die Hälfte des Daches mussten of-

fen bleiben, damit die Maschine über den Hallenkran im Ganzen in den Raum gesetzt werden konnte“, so Nerling. Anschließend musste der Raum sofort geschlossen werden, also das fehlende Dachstück einschließlich der Stahlkonstruktion sowie die Stirnwand auf einer Länge von 5 m eingefügt werden. Die Mitarbeiter der Firma Nerling arbeiteten dafür in drei Schichten, auch nachts, um die Raumanlage zu vervollständigen und das Klima so schnell wie möglich auf 22 °C setzen zu können. „Als die Maschine im März 2015 geliefert wurde, war sie kalt, wegen der winterlichen Außentemperaturen“, so Baumeister. „Sie durfte auf keinen Fall zu warm werden.“

Gesamter Materialfluss bei gleichbleibender Temperatur

Seither werden beide Räume regulär genutzt. „Am Anfang gab es eine Produktionsbegleitung durch Mitarbeiter der Firma DMG Mori, die mehrere Wochen gedauert hat und sicherstellen sollte, dass alles reibungslos funktioniert“, so Baumeister. Da nicht nur im Maschinenraum und seinem zugehörigen Vorraum, sondern auch im Messraum und



Insgesamt entstand eine U-förmige Systemraumanlage aus dem Klimaraum (rechts im Hintergrund), dessen Vortemperiererraum (Bildmitte), dem Messraum sowie dessen Vortemperiererraum (links im Hintergrund).

NERLING SYSTEMRÄUME

Die Nerling Systemräume GmbH ist auf die Konstruktion von Technologieräumen wie Messräumen, Rein- und Sauberräumen mit anspruchsvoller Klimatetechnik spezialisiert. In den Standorten Renningen und Halle planen und fertigen die rund 70 Mitarbeiter vor allem Technologieräume nach spezifischem Kundenwunsch. Das Unternehmen wurde 1970 von Ralf Nerling als Büro für Rationalisierungsaufgaben gegründet und zehn Jahre später in die Nerling Systemräume GmbH umfirmiert. Seit 2002 wird das Unternehmen in zweiter Generation von Olaf Nerling geführt. Zu den Kunden gehören Firmen aus der Automobilbranche, aus dem Maschinenbau und der Leiterplattenproduktion, Kunststofffolienhersteller sowie die Lebensmittel- und Körperpflegemittelindustrie.



Die Raumanlage besteht aus einer Stahlkonstruktion, die als Tragwerk für die Decke und den bauseitigen 12,5 t-Kran dient.

dessen Vorraum die entsprechende Klimatechnik für die Einhaltung von konstant 22°C verbaut ist – dieser Wert ist auch für die Durchführung der Messungen notwendig –, erfolgt der gesamte Materialfluss bei gleichbleibender Temperatur: Die Unterteile der Bogendruckmaschinen werden zunächst außerhalb des Vortemperierendes ebenfalls auf einer DMG-Maschine vorgefertigt. Dann werden sie auf einem Leichtlaufschienensystem, das für Gewichte bis zu acht Tonnen geeignet ist, in den Vortemperierendes gebracht, wo sie 24 Stunden lang bei 22°C gelagert werden. Nach

dem Prinzip First In – First Out werden die Teile dem „DIXI 270“ zugeführt und mit einer Genauigkeit von $\pm 10 \mu\text{m}$ bearbeitet. Anschließend werden die Teile wieder zurück in den Temperierungsbereich gebracht und von dort in die Vorkammer des Messraums.

Nach dem Messen folgt die Endbearbeitung der Teile

Das Messen stellt den letzten Bearbeitungsschritt dar, die maximale Spanstärke beträgt dabei 0,5 mm. Danach folgt nur noch die Endbearbeitung der Teile, beispielsweise das Reinigen.

„Durch diesen Zirkel wird die gleichbleibende Temperatur im gesamten Prozess gewährleistet, was zu einer erheblichen Zeiteinsparung führt“, bestätigt Baumeister. Ohne diese Räumlichkeiten müsste man die Teile für das Finish und die Messungen jeweils gesondert auf die 22°C bringen. „Beide Räume haben sich in der Praxis gut bewährt. Auch die Zusammenarbeit mit Nerling verlief, wie bereits beim Bau des Messraums, einwandfrei“, resümiert der Leiter der Großteilfertigung.

www.nerling.de



Seit März 2015 werden die Unterteile der Bogendruckmaschinen außerhalb des Vortemperierendes vorgefertigt.



Dann werden sie auf einem Leichtlaufschienensystem, das für Gewichte bis zu 8 t geeignet ist, in den Vortemperierendes gebracht.



Dort werden sie 24 h lang bei 22°C gelagert, bis die Teile ebenfalls diese Temperatur angenommen haben.



Nach dem Prinzip First In – First Out werden die Teile dem „DIXI 270“ zugeführt und mit einer Genauigkeit von $\pm 10 \mu\text{m}$ bearbeitet.



Anschließend werden die Teile wieder zurück in den Temperierungsbereich gebracht und von dort in die Vorkammer des Messraums.



Das Messen stellt den letzten Bearbeitungsschritt dar.

KOENIG & BAUER

Seit 1817 hat Koenig & Bauer als älteste Druckmaschinenfabrik der Welt ihren Stammsitz in Würzburg. Neben der Muttergesellschaft und Konzern-Holding Koenig & Bauer AG (KBA) sind am Standort in Würzburg auch eigenständige operative Geschäftseinheiten tätig. Sie konstruieren und fertigen Anlagen für den Akzidenz-, Digital-, Zeitungs- und Wertpapierdruck, betreuen die entsprechenden Anwender im After-Sales-Service und erbringen auch Fertigungs- und Serviceleistungen für Fremdkunden. Hinzu kommt die KBA-Deutschland GmbH für den Vertrieb und Service der KBA-Bogenoffsetanlagen in Deutschland. Für das Jahr 2015 rechnet das Unternehmen mit einem Jahresumsatz von gut 1 Mrd. Euro und einer geplanten EBT-Rendite von bis zu 2%. Die Exportquote liegt bei 85%. Ende September 2015 beschäftigte die KBA-Gruppe 5.285 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, 645 weniger als im Vorjahr.