

Anspruchsvolle Klimatechnik in der Lebensmittelüberwachung

Das Thüringer Landesamt für Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz (TLLV) hat in Bad Langensalza im Jahr 2007 ein modernes Laborgebäude fertig gestellt. Neben den einzuhaltenden hohen Sicherheitsstandards im hygienischen Bereich galt es zudem, optimale Arbeitsbedingungen für die Beschäftigten zu schaffen. Insbesondere in den Labor- und Tierräumen sollte dabei eine konstante Luftfeuchte und Temperatur eingehalten werden. Die Kombination von „adiabater“ Verdunstungskühlung und hocheffizienter Wärmerückgewinnung bot hier eine zuverlässige und Energie sparende Lösung.



Das thüringische Landesamt für Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz wurde 2007 fertig gestellt.



In den Laborräumen herrscht ein geringer Unterdruck. Damit ist gewährleistet, dass Keime nie nach außen gelangen können. Den hohen Hygieneanforderungen wird man mit einem ständigen Luftaustausch gerecht.

FOTOS: MENERGA GMBH

Im TLLV arbeiten rund 600 Mitarbeiter auf einer Nutzfläche von etwa 11.000 m² unter modernsten Arbeitsbedingungen. Die neue Landesbehörde wurde in zwei Schritten errichtet, wobei der zweite Bauabschnitt im Oktober 2007 an die Nutzerin übergeben wurde. Das TLLV nimmt Vollzugsaufgaben im Rahmen gesundheitsrechtlicher, lebensmittelrechtlicher, veterinärrechtlicher und tierschutzrechtlicher Vorschriften wahr, wobei der Schutz von Menschen, Tieren und Umwelt im Vordergrund steht. Um hierzu Gutachten und Stellungnahmen erarbeiten zu können, müssen viele Untersuchungen unter streng kontrollierten Bedingungen durchgeführt werden. Dementsprechend sind in dem neuen Behördengebäude vornehmlich Laboreinrichtungen untergebracht.

Strenge Auflagen für die Lüftung

Aufgrund der teilweise gefährlichen Versuchsanordnungen und den daraus resultierenden hohen Sicherheitsvorschriften darf im Landesamt unter keinen Umständen die Lüftung ausfallen. Deshalb sollten für sämtliche Anlagen Redundanzen eingeplant werden und für jeden Abschnitt zwei parallel laufende Lüftungsgeräte als Sicherheit zur Verfügung stehen. „Bei einem Ausfall oder bei Wartungsarbeiten müssen wir hier immer mit 50 Prozent der normalen Luftmenge weiterfahren können“, erläutert der Technische Leiter des TLLV, Jens-Peter Scheit.

Weiterhin sollte sichergestellt werden, dass in den Labs ein ständiger Unterdruck im Vergleich zu den umliegenden Räumen herrscht. „Damit können keine Keime nach außen gelangen und es findet keine Keimverschleppung statt“, so Scheit. Dies bedeutet auch, dass die Lüftungsanlage auf Druckunterschiede im System schnell reagieren muss. Dementsprechend sollte die Regelung die Ventilatorzahl den Anforderungen entsprechend schnell erhöhen bzw. reduzieren können, damit die Luftmenge dem variablen Kanalnetz angepasst wird. Sicherheitsrelevant sind auch die Druckverhältnisse in den Lüftungsanlagen selbst. Bei einer Störung darf die belastete Abluft auf keinen Fall wieder ins System zurückgelangen. Aus diesem Grund sollten die Ventilatoren auf der Fortluftseite montiert werden. Bei eventuell auftretenden Undichtigkeiten kann die saubere Zuluft aufgrund des hier herrschenden Überdrucks so zwar in die Abluft gelangen, aber nicht umgekehrt.

Hohe Sicherheit bei geringem Energieverbrauch

Gemäß diesen Anforderungen entwickelte das Planungsbüro Jena Investitionen in enger Zusammenarbeit mit Lüftungs- und Klimagerätehersteller Menerga ein maßgeschneidertes Lüftungskonzept, das über die Anlagensicherheit hinaus auch eine möglichst Energie sparende Klimatisierung zum Ziel hatte.



Zur Klimatisierung der Labor- und Tierräume wurden Geräte mit „adiabater“ Verdunstungskühlung und rekuperativer Wärmerückgewinnung installiert. Im Sommer- wie im Winterbetrieb wird hier ein Temperaturwirkungsgrad von 75 % erreicht.



Der Vertriebsleiter des Menerga Büros Leipzig, Frank Rehfeld, und der technische Mitarbeiter des TLLV Jörg Schulze sind von den hohen Wärmerückgewichtswerten der Anlage beeindruckt.

Die Gesamtluftleistung aller in beiden Bauabschnitten installierten Anlagen beträgt dabei rund 240.000 m³/h.

Um eine Stoffübertragung zwischen Zu- und Abluftstrom sicher zu vermeiden, setzte man in den Zentralklimageräten auf die rekuperative Wärmerückgewinnung mit einem Doppelplattenwärmeübertrager. Für eine möglichst Energie sparende Kühlung der Labor- und Tierräume wurde zudem die „adiabate“ Verdunstungskühlung eingesetzt. Erst wenn die so realisierte „natürliche“ Kälteerzeugung nicht mehr genügt, wird die Zuluft über einen nachgeschalteten Direktverdampfer zusätzlich gekühlt. Darüber hinaus wurden alle Geräte mit über Frequenzumformer gesteuerten Ventilatoreinheiten ausgestattet. Schwingungen, Drehzahl, Ströme und Spannungen werden dabei für eine optimale Betriebssicherheit permanent überwacht.

Verdunstungskühlung im Sommer

Im Sommerbetrieb wird die Kühlung durch das Besprühen der Abluft mit einem Berieselungssystem erreicht. In den Adsolair-Geräten verdunstet das Wasser direkt in dem aus Polypropylen gefertigten Wärmeübertrager und kühlt sowohl diesen als auch die Abluft ab. Das Wasser wird dabei am Eintritt in Luftrichtung und in der Mitte des Rekuperators gegen und in Luftrichtung eingespritzt. „Durch diese Mehrfachanordnung der Düsen kann



Für die verbleibenden Bereiche (Aufenthaltsräume, Gänge usw.) der Landesbehörde wurden Zentralklimageräte mit zweistufiger Wärmerückgewinnung eingesetzt. Frank Rehfeld und Jörg Schulze besichtigen die Anlage.

eine maximale Befeuchtung und somit eine optimale Abkühlung der Abluft ermöglicht werden“, erklärt der Vertriebsleiter des Menerga-Büros Leipzig, Frank Rehfeld. Diese Kälte wird dann über den Wärmeübertrager der Außenluft zugeführt. Der Hersteller spricht von einer Abkühlung von 10 bis 12 K, die dem Raum zugute kommen. Bei dieser „indirekten adiabaten Verdunstungskühlung“ wird im Sommer auch keine ungewollte Feuchte an die Zuluft übertragen.

„Die notwendige Kälteerzeugung wird durch ein Modul zur Berechnung der Luftzustände auf Grundlage des Mollier h, x-Diagramms ermittelt“, erläutert Rehfeld weiter. Die Regelung der „adiabaten“ Kühlung erfolgt dann nach Vergleich mit der Abluftfeuchte und der Außenlufttemperatur. Für die Verwendung des Wassers wurde im TLLV eine Enthärtung vorgeschaltet. „Wir haben es hier in Bad Langensalza mit sehr hartem Wasser zu tun“, so Rehfeld. Von 48° dH werde das Wasser auf 3 bis 5° dH gedrückt. Eine regelmäßige, automatische Wassererneuerung (das so genannte Abschlämmen) beugt zusätzlich einer Verschmutzung und Verstopfung der Düsen vor.

Im Sommerbetrieb können die Labor- und Tierräume auf diese Weise umweltfreundlich und Kosten sparend gekühlt werden. Bei Außentemperaturen von 32 °C bei 40 % relativer Luftfeuchte und Ablufttemperaturen von 26 °C bei 55 % Feuchte wird durch die indirekte Verdunstungskühlung eine Zulufttemperatur von mindestens 22 °C erreicht. Werden tiefere Temperaturen benötigt, wird durch eine nachgeschaltete Kältemaschine die Temperatur weiter reduziert. Abhängig von den Verhältnissen im Gebäude ist es in den Übergangszeiten möglich auf die zusätzliche Kälteerzeugung ganz zu verzichten. „Dies spart Energie und Kosten“, unterstreicht Rehfeld. Allerdings muss die Kompressionskälte häufig genutzt werden, um eine andere Bedingung zu erfüllen: Sie ist für die Entfeuchtung der Labore in den Sommermonaten wichtig, in den Tierräumen wird auf eine konstante Luftfeuchtigkeit geachtet. Im Sommer gilt es daher zu entfeuchten, im Winter zu befeuchten.

Hocheffiziente rekuperative Wärmerückgewinnung

Für die verbleibenden Bereiche (z. B. Aufenthaltsräume, Gänge), bei denen die Kühlung und Befeuchtung nicht oberste Priorität hat, wurden in der Landesbehörde Zentralklimageräte mit zweistufiger Wärmerückgewinnung eingesetzt. Ebenso wie die Anlagen für die Labor- und Tierräume zeichnen sich die Dosolair-Ge-



Die Lüftungsanlage für die sonstigen Räume ist neben der Gebäudeleitstelle im Untergeschoss untergebracht. Die strikte Trennung von Zu- und Abluftströmen sorgt dafür, dass die hohen Hygienestandards im Landesamt eingehalten werden können.

räte durch einen Doppel-Plattenwärmeübertrager aus, der laut Hersteller einen Temperaturwirkungsgrad von 75 % erreicht. Der Wärmeübertrager arbeitet im Kreuz-Gegenstrom-Verfahren. Im Winterbetrieb wird die sensible Wärme und bei tiefen Außentemperaturen auch ein Teil der latenten Wärme der Abluft entzogen und auf die einströmende Außenluft übertragen. Die abgekühlte Luft wird als Fortluft weggeblasen, während die Außenluft in einem Heizregister gegebenenfalls nacherwärmt und dann den Räumen zugeführt wird.

So lange die Temperatur der Abluft unter der Außenlufttemperatur liegt, kann im Sommerbetrieb auf diese Weise auch Kälte zurück gewonnen werden. Dann wird im Doppel-Plattenwärmeübertrager die Außenluft durch die Abluft gekühlt. Unterschreitet die Temperatur der Außenluft die der Abluft, kann das Lüftungsgerät zur freien Kühlung eingesetzt werden. Die Regelung der Luftmenge erfolgt hier (wie bei den Adsolair-Geräten) über verschiedene Messstellen, um einen gleichmäßigen Luftstrom zu gewährleisten.

Automatische Abtaugung erhöht Wirkungsgrad

Beide Gerätetypen verfügen über eine automatische Abtaugung der Plattenwärmeübertrager im Winterbetrieb bei sehr niedriger Außentemperatur. Damit wird der Wirkungsgrad immer auf einem gleich bleibenden Niveau gehalten. Die Abtaugung erfolgt über eine mechanische Vorrichtung mittels eines Schlittens, der sich vor dem Wärmeübertrager bewegt und den kalten Zuluftstrom abschirmt. Die warme Abluft taut in dieser Zeit den Plattenwärmeübertrager ab. Für die Erhaltung des Wirkungsgrads sind weiterhin regelmäßige Filterwechsel notwendig. Diese kleineren Wartungsarbeiten werden vom Betreiber selbst erledigt, größere Wartungen werden von der Installationsfirma Wolferts aus Berlin bzw. dem Service-Team des Herstellers übernommen. 



Der Autor
Dr. Jürgen Rößen, Geschäftsführer der Menerga GmbH, Mülheim an der Ruhr