



KLIMA

IKZplus

GEBÄUDE | KÜHLUNG | KLIMATISIERUNG

www.ikz.de



Bild: Condair Systems

Dichtheitsklassen von RLT-Anlagen

Seite 8

UVC-Desinfektion in der Lebensmittelproduktion

Seite 18

Gesunde Raumluft im Klassenzimmer

Seite 21

Dimp Your Pumps



Cleveres Tuning für Ihre Wärmeversorgung.

Mit unseren Design-In-Lösungen für Wärmepumpen erzielen Sie höchste Wirkungsgrade bei wenig Geräuschemission, steuern Wärme intelligent nach Bedarf und erfüllen die Ziele der F-Gas-Verordnung problemlos. Für ein besseres Morgen.

Jetzt informieren unter:

ebmpapst.com/heatpump



ebmpapst

engineering a better life

- 4 Aktuell
- 32 Produkte
- 35 Termine / Impressum

Klima

- 8 Dichtheitsklassen von RLT-Anlagen**
Bei RLT-Geräten darf durchaus eine gewisse Leckage vorhanden sein, ohne dass dies einen Mangel darstellt. Es können aber auch Gerüche auftreten, wenn die Umgebungsluft entsprechend belastet ist. Es empfiehlt sich deshalb, Lüftungsanlagen mit möglichst wenig Leckageverlusten einzusetzen.
- 12 Gesunde Arbeitsplätze im Fokus**
Fassadenbauer setzt auf eine Kombination aus Luftbefeuchtung, Frischluftzufuhr und CO₂-Monitoring – und verbessert das Raumklima damit spürbar.
- 16 Absaugung von Kältemitteln aus Kältekreisläufen**
Vollautomatische Absauganlage ermöglicht die Entsorgung von Kältemitteln und Verdichter-Ölen in einem Prozessschritt.

Lüftung

- 18 Angepasste Strahlendosis optimiert Energieeffizienz**
UV-C-Desinfektion von Raumluft und RLT-Anlagen in der Wurst- und Schinkenproduktion.
- 21 Mit kontrollierter Lüftung eine optimale gesundheitliche Situation herstellen**
Luftaustausch versus Luftreinigung im Klassenzimmer: die Meinung eines Experten.
- 24 Multifunktionales Kreislaufverbundsystem**
Die GSWT-Technologie von SEW lässt sich individuell auf die objektspezifischen Anforderungen anpassen.

Kälte

- 27 Alternative mit Potenzial**
Betreiber von Rechenzentren stehen vor der Herausforderung, ein Kältemittel zu wählen, das in ökologischer sowie auch ökonomischer Hinsicht Zukunftssicherheit bietet. Naturidentische Kältemittel rücken ins Zentrum der Aufmerksamkeit, darunter Propan (R-290).

Gesunde Raumluft ist ein Muss



Energieeffizienz, Raumluft-hygiene und Nachhaltigkeit sind wichtige Aspekte bei der Planung und Auslegung bzw. der Optimierung einer RLT-Anlage. Das betrifft etwa die Wahl eines geeigneten Kältemittels, die Vermeidung von Leckageverlusten in Geräten und dem Kanalsystem, die Befeuchtung oder Desinfektion der Raumluft oder ein

ganzheitliches Monitoring zur Erfassung und Dokumentati-on relevanter Parameter. Behagliche und hygienische Raum-luftbedingungen sind heute ein Muss, denn sie tragen zum Gesundheitsschutz bei, indem die Übertragung von Keimen, Bakterien und Viren über die Luft vermindert wird - und sie erhöhen den Komfort für die Nutzer. Durch gezielte Wärmerückgewinnungsmaßnahmen lassen sich Betriebskosten mi-nimieren. Nicht zuletzt steht auch die Entsorgung alter Käl-teanlagen immer häufiger auf der Agenda von Planern und Fachbetrieben. Zu diesen und weiteren Themen berichten wir in dieser Ausgabe und bieten Ihnen damit einen bunten Strauß an Informationen fürs Tagesgeschäft.

Viel Spaß beim Lesen wünscht

Markus Sironi
Chefredakteur und Handwerksmeister
m.sironi@strobeldmediagroup.de

30 Ausfallsicherheit und kurze Bauzeit

Modulare Klimatisierungslösungen können die Wirtschaft-lichkeit von Data Centern verbessern. Ein Beispiel.

Bild: Fleischwaren Berger GmbH & Co. KG



18



21

Bild: Zehnder Group Deutschland GmbH

Kooperation für saubere Luft in Reinräumen

Wuppertal. Klimageräte für die Raumklasse 1b bietet die Alfred Kaut GmbH, Vertriebsgesellschaft für Klimatechnik, im Rahmen ihrer Kooperation mit OP-Air an, wie das Unternehmen Mitte Mai dieses Jahres bekanntgab. OP-Air, ein Hersteller von Raumlufttechnik für den Einsatz in Reinraumbereichen, bringe dabei Klimageräte der H-Serie des Herstellers Tecnaïr LV mit einem Zubehörsortiment für z. B. Operationssäle, Labore oder Intensivpflegestationen zum Einsatz. Die neue Generation dieser Geräte sei mit der Erfahrung aus 20 Jahren Entwicklung und Forschung speziell für Krankenhausumgebungen konzipiert worden.

Swegon verstärkt Vertrieb Lüftungstechnik

Garching-Hochbrück. Swegon Germany hat im März dieses Jahres in Bayern seinen Vertriebsaußendienst für Lüftungstechnik verstärkt. Der neue Ansprechpartner für Planungsbüros und Installateure, Orhan Kaplan, ist gelernter Maschinenbaumechaniker, studierter Mechatroniker und bringt Erfahrungen im Vertrieb und in der Beratung mit.

Lüftungsprofil unterstützt Systemair

Windischbuch. Stefan Ginsterblum ist seit Mitte Februar dieses Jahres im Bereich Lüftungstechnik für Systemair im Außendienst tätig. Der ausgebildete Gas-Wasser-Installateur und Ingenieur der Gebäudetechnik (FH) bringt viel Branchenerfahrung mit, auch als Produktmanager, Team- und Projektleiter.

UV-C gegen Viren: geeignete Geräte

Mannheim. Raumbelüftung und Raumluftentkeimung bleiben wichtig in der Pandemie. UV-C-Luftentkeimer gelten als bedienfreundlich und weisen lange Wartungsintervalle auf. Die Technik wird unter anderem in der Broschüre „Sichere Lüftung in Zeiten der Corona-Pandemie“ der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gastgewerbe (BGN) vorgestellt. Kaufinteressenten sollten darauf achten, dass ein Gerät die Vorgaben der DIN/TS 67506 „Entkeimung von Raumluft mit UV-Strahlung – UV-C-Sekundärlüftungsgeräte“ erfüllt, informierte die BGN Mitte März dieses Jahres. So könnten sie davon ausgehen, dass das Produkt sicher und zuverlässig arbeitet. Neben der Luftentkeimung seien Maßnahmen erforderlich, um den CO₂-Gehalt der Luft zu senken. Daher sollten die Empfehlungen zur Raumlüftung in Zeiten der Corona-Pandemie weiterhin umgesetzt werden.



Aufwärtstrend nach dem Vorquartal – der Bereich Lüftung / Klima entwickelt sich positiv.

SHK-Konjunkturbarometer: positive Geschäftslage für Lüftung / Klima

Berlin. Der SHK-Branche geht es durchweg gut, und sie erwartet auch nicht, dass sich im zweiten Quartal daran etwas ändern werde. So ließen sich die Umfrageergebnisse zum SHK-Konjunkturbarometer für das 1. Quartal 2022 zusammenfassen. Die Verbände VdZ - Wirtschaftsvereinigung Gebäude und Energie und VDS - Vereinigung Deutsche Sanitärwirtschaft stellten Anfang Mai dieses Jahres den ersten vierteljährlichen Branchenreport vor.

Die durchschnittliche Entwicklung des Geschäftsklimas von Industrieunternehmen, Großhändlern und installierenden Unternehmen zeigte für den Bereich Lüftung / Klima ab dem 3. Quartal 2020 eine schrittweise Erholung – mit einer leichten Abschwächung im 4. Quartal 2021. Im ersten Quartal dieses Jahres holte der Bereich auf und liegt nun auf vergleichbarem Niveau wie die Produktbereiche Heizung und Sanitär. Diese entwickelten sich parallel, so die Aussage des Branchenreports, wobei der Bereich Heizung stets leicht über dem Niveau von Sanitär lag. Dies spiegelte sich auch in der Einschätzung der konjunkturellen Lage wieder.

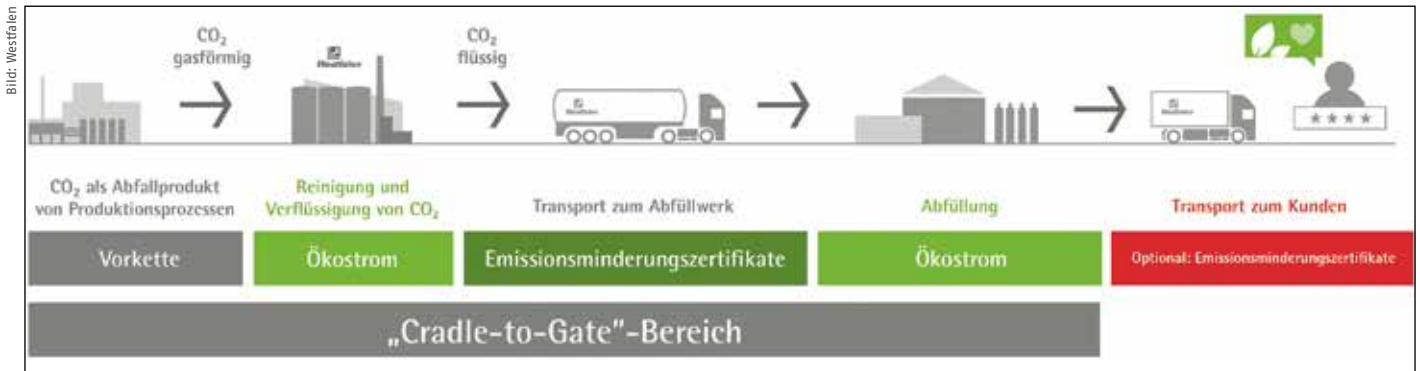
Seitens der Industrie fiel diese Einschätzung für den Bereich Lüftung und Klima im Vergleich mit dem 4. Quartal 2021 deutlich positiver aus. Das Geschäftsklima lag mit +58 über dem Niveau der Bereiche Heizung und Sanitär. Auch die anderen Indikatoren wiesen klar positive Salden auf, so die Aussage des Branchenreports. Die Einschätzung des Auslandsgeschäfts habe sich jedoch für Lüftung / Klima abgeschwächt.

Für den Großhandel meldete der Branchenreport eine allgemein positive Stimmung. Das Geschäftsklima verzeichne bei einem Wert von +42 einen leichten Aufwärtstrend im Vergleich zum Vorquartal. Die Erwartungen an die Konjunktur im nächsten Quartal fielen etwas schwächer aus, lägen aber dennoch im positiven Bereich.

Der Auftragsbestand der installierenden Unternehmen lag bei durchschnittlich rund 18 Wochen und damit deutlich höher als in den vergangenen Jahren. Die Auslastung der Handwerksbetriebe lag ebenso auf Rekordniveau, der Auftragsvorlauf deutete an, dass dies so bleiben werde. Die Einschätzungen für die drei Produktbereiche (Heizung, Sanitär, Lüftung/Klima) sind durchweg positiv, was bei Lüftung/Klima nach dem deutlichen Rückgang im letzten Quartal eine Trendwende bedeutet. Die Zahlen: Heizung (+69), Sanitär (+58), Lüftung/Klima (+58).

Eine Zusammenfassung des SHK-Konjunkturbarometers 01-2022 steht unter dem Kurzlink bit.ly/baro_22-01 zum Download bereit.

www.vdzev.de



Klimaneutrale Prozesse bis zur Lieferung: das neue Kältemittel der Westfalen Gruppe.

Westfalen Gruppe: klimaneutrales Kältemittel

Münster. Kohlendioxid (CO₂) als natürliches Kältemittel („R-744“) bietet die Westfalen Gruppe künftig unter der Marke „Pronat R-744“ an. Wie das Unternehmen Ende Mai dieses Jahres mitteilte, werden bei Herstellung, Abfüllung und Transport des Produkts Emissionen vermieden, reduziert und kompensiert. Alle Prozesse bis zum Verlassen der Werktoe („Cradle-To-Gate-Ansatz“) seien eingeschlossen. Auch der Strombedarf für die Herstellung und Abfüllung werde vollständig über erneuerbare Energien (bilanzieller Ökostrom) gedeckt. Die derzeit noch unvermeidbaren Emissionen, die beim internen Transport zwischen den Werken und durch die Inputmaterialien entstehen, kompensiert Westfalen nach eigenen Angaben mit Emissionsminderungszertifikaten. Kunden, die auch den Transport vom Werktoe bis zur Lieferadresse berücksichtigen möchten, können auch diesen auf Wunsch CO₂-neutral erhalten. Das Produkt sei „die richtige Wahl für alle, die ihren CO₂-Fußabdruck reduzieren wollen“, so Marius Appenzeller, Strategischer Marktmanager für den Bereich Kältemittel bei der Westfalen Gruppe.

„Pronat R-744“ wurde durch den TÜV Rheinland gemäß DIN EN ISO 14067 als klimaneutral zertifiziert. Mehrere Gebindegrößen sind im Onlineshop oder bei Vertriebspartnern erhältlich.

www.westfalen.com



Neuaufgabe Lieferverzeichnis der Luftreinhalteung

Frankfurt/Main. Das „Hersteller- und Lieferverzeichnis Luftreinhalteung Komponenten und Systeme für die Luftreinhalteung“ wurde überarbeitet. Nach Angaben der VDMA-Fachabteilung Luftreinhalteung Anfang Mai dieses Jahres wurde es auf der Weltleitmesse IFAT vom 30. Mai bis 3. Juni in München vorgestellt. Im Verzeichnis werden knapp 90 Branchenunternehmen mit ihrem Leistungsspektrum dargestellt, vom Erfassen und Absaugen der Schadstoffe über die Förderung und Abscheidung bis zum Entsorgen aufbereiteter Reststoffe und einem Produktangebot vom mobilen Entstauber bis zur Großfilteranlage.

Auch das Format der Publikation wurde angepasst. Sie ist nur noch digital auf den Seiten der Fachabteilung erhältlich, was die Eintragung von Neumitgliedern einfacher macht. Das bislang in zehn Sprachen übersetzte Lieferverzeichnis gibt es nur noch auf Deutsch und Englisch. Im Zuge dieser Überarbeitungen wurden die Fachbezeichnungen in beiden Sprachen überarbeitet. Man habe die relevanten Anwendungsbereiche der Branche an aktuelle Anforderungen angepasst, Begrifflichkeiten verschlankt und in Teilen umstrukturiert, so Christine Montigny, die Referentin der Fachabteilung. Das Verzeichnis steht als PDF unter bit.ly/LVZ_Lu zum Download bereit.

www.vdma.de

Raumluftfeuchtigkeit und Infektionsrisiko

Bietigheim-Bissingen. Zum Thema „Anforderungen an die Raumluftfeuchtigkeit zur Reduktion des Infektionsrisikos über den Luftweg – AHA + L + Feuchte“ legte der Fachverband Gebäude-Klima (FGK) Ende April dieses Jahres seinen „Status-Report 58“ vor. Der 4-Seiter beschäftigt sich damit, dass neben der Lüftung und Luftreinigung auch die Raumluftfeuchtigkeit eine Übertragung von Infektionskrankheiten über Aerosole beeinflussen kann und definiert „Anforderungen an die Raumluftfeuchtigkeit“, insbesondere während der Heizperiode, in der die relative Luftfeuchtigkeit in Gebäuden meist gering ist. Dabei wird vorausgesetzt, dass die allgemeinen Hygieneregeln (AHA) und die Anforderungen an die Lüftung (+ L) stets eingehalten werden. Der Status-Report 58 ist eine Ergänzung zum Status-Report 52 „Anforderungen an Lüftung und Luftreinigung zur Reduktion des Infektionsrisikos über den Luftweg – AHA + Lüftung“, betont der FGK.

Mehrere Studien wiesen darauf hin, dass eine relative Raumluftfeuchte von 40 % und mehr das Übertragungsrisiko für viele Atemwegsinfektionen verringert, wird im Status-Report 58 festgestellt. Aerosole würden bei höherer Luftfeuchtigkeit kürzer in der Luft schweben. Zudem seien die Schleimhäute der Atemwege weniger trocken und könnten Partikel und Keime besser aus der Atemluft filtern. Die Luftfeuchtigkeit spiele in den bisherigen Normen für die Auslegung der Lüftungs- und Klimatechnik jedoch eher eine untergeordnete Rolle. So definiere die DIN EN 16798-1 in Abschnitt 6.5 und im Anhang B.3.3 Anforderungen an die Raumluftfeuchtigkeit, die sich im Wesentlichen aus den Anforderungen der Behaglichkeit

und der bauphysikalischen Randbedingungen ableiteten.

Laut Status-Report 58 liegt der nationale Anhang der DIN EN 16798-1 „Energetische Bewertung von Gebäuden – Lüftung von Gebäuden – Teil 1: Eingangsparameter für das Innenraumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden bezüglich Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik“ nun in der Fassung 2022-03 vor. Hier seien ergänzende Festlegungen getroffen worden, u.a. bei den Auslegungswerten für die Befeuchtung in den Behaglichkeitsklassen. In Kategorie I gilt nun ein Auslegungswert von 40 % für Raumluftfeuchtigkeit.

Der Status-Report 58 steht unter bit.ly/Status58 zum Download bereit.

www.fgk.de



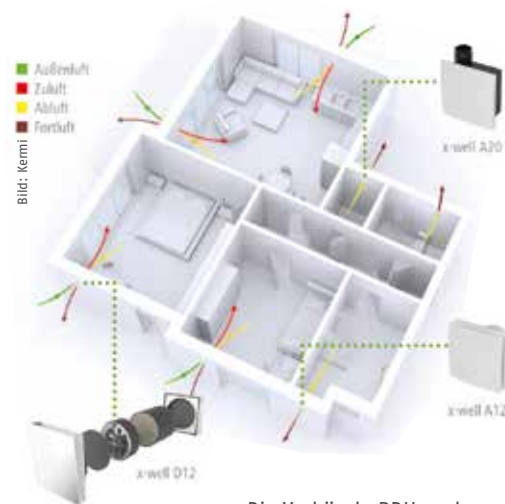
Der Status-Report 58 des FGK beschäftigt sich mit den Vorgaben zur Raumluftfeuchtigkeit.

Positionspapier Wohnraumlüftung

Bietigheim-Bissingen/Köln. Die Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung ermöglicht Heizenergieeinsparungen (Endenergie) von ca. 25–50 % und eine Verringerung der CO₂-Emissionen in ähnlicher Größenordnung. Auf diesen Zusammenhang wiesen der Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie (BDH) und der Fachverband Gebäude-Klima (FGK) Anfang April dieses Jahres bei der Vorstellung eines gemeinsamen Positionspapiers hin. Dabei beziehen sich die Verbände auf die übergeordneten Ziele Klimaschutz, Verringerung der Abhängigkeit von Energieimporten bei gleichzeitiger Versorgungssicherheit und bezahlbare Energiepreise. Die Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung könne hier einen entscheidenden Beitrag leisten. Auch die Leitstudie „Aufbruch Klimaneutralität“ der Deutschen Energie-Agentur (dena) von Oktober 2021 kalkuliere ja mit dieser Technik und rechne mit ca. 8,8 Mio. Wohneinheiten mit solchen Anlagen bis 2045 – eine Zahl, die beide Verbände als zu niedrig ansehen. Sie schlagen für die geplante Änderung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) vor, die Wärmerückgewinnung durch diese Technik als Erneuerbare Energie anzuerkennen. Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sollten im Neubau als verpflichtender Standard festgelegt werden. Eine attraktive Förderung solle dazu beitragen, dass bis 2045 rund 19,8 Mio. Wohneinheiten so ausgerüstet und dadurch bis zu 11 Mio. t CO₂ pro Jahr eingespart werden könnten.

Das Positionspapier „Beitrag der Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung zur Reduktion fossiler Energien und Reduktion der CO₂-Emissionen im Gebäudesektor“ steht zum Download auf den Webseiten beider Verbände zur Verfügung, z. B. beim FGK unter bit.ly/Pos_P.

www.bdh-industrie.de
www.fgk.de



Die Verbände BDH und FGK fordern eine Stärkung der Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung.



In vielen Schulen fehlt zur Bereitstellung einer guten Lernumgebung eine maschinelle Lüftung.

Rahmenbedingungen für maschinelle Schullüftungssysteme

Neukirchen-Vluyn. In vielen Schulen und Klassenzimmern fehlt zur Bereitstellung einer guten Lernumgebung eine maschinelle Lüftung. Eine Mindestanforderung, die die Rahmenbedingungen für maschinelle Lüftungssysteme definiert, fehlte bislang. Diese Lücke schließt seit Anfang Juni dieses Jahres ein gemeinsames Papier der Branchenverbände VDMA (Fachverband Allgemeine Lufttechnik), BTGA, FGK, des Herstellerverbands Raumlufttechnische Geräte und der TGA-Repräsentanz Berlin. Es listet die minimalen Anforderungen an maschinelle Schullüftungssysteme auf, die beim Entwurf von Förderprogrammen oder offiziellen Richtlinien berücksichtigt werden sollten. Die Anforderungen beziehen sich auf typische, 50-90 m² große Klassenräume mit ca. 30 Schülern, die hier typische Aktivitäten ausführen. Das Papier nennt zu folgenden technischen Rahmenbedingungen die wichtigsten zu beachtenden Normen und Richtlinien:

- Außenluftvolumenstrom >25 m³/h pro Person im Raum
- Schalleistungspegel <43 dB(A)
- Verpflichtender Einsatz von Wärmerückgewinnung
- Außenluftfilter mindestens ePM1 50 % gemäß ISO 16890
- Verpflichtende bedarfsorientierte Einzelraumregelung
- Behagliche und vollständige Raumströmung

Udo Jung, Geschäftsführer Vertrieb, Technik, Produktion bei der TROX GmbH, verweist als Vorstandsvorsitzender des Fachverbandes Allgemeine Lufttechnik im VDMA auf Skandinavien als Vorbild in Sachen Schullüftung und betont, in dem nun veröffentlichten Grundsatzpapier würden die Grundanforderungen an maschinelle Lüftung in Schulen kurz und verständlich definiert.

Das Grundsatzpapier steht auf der Webseite des VDMA unter bit.ly/3wBrX6G zum Download bereit.

www.vdma.org

Hisense

Ultrakompakt? Bitte sehr.

Hi-Smart VRF Systeme

BAFA-
förderfähig*



Viel Leistung auf kleinem Raum



Die kompakten Mini VRF Systeme bieten ein Höchstmaß an Individualität und Flexibilität. Epoxidharzbeschichtete Verflüssigerlamellen sorgen für einen hervorragenden Korrosionsschutz.

- Bis zu 19 Inneneinheiten anschließbar
- Rohrleitungslängen bis 300 m
- Auslastung 50 – 150 %
- Optimierte Luftführung

* Außeneinheiten der Serien Hi-Smart L+ und C+ sind vom BAFA nach BEG förderfähig. Weitere Informationen finden Sie auf www.bafa.de.

Dichtheitsklassen von RLT-Anlagen

Bei RLT-Geräten darf durchaus eine gewisse Leckage vorhanden sein, ohne dass dies einen Mangel darstellt. Es können aber auch Gerüche auftreten, wenn die Umgebungsluft entsprechend belastet ist. Es empfiehlt sich deshalb, Lüftungsanlagen mit möglichst wenig Leckageverlusten einzusetzen

Um die Qualität von RLT-Anlagen zu beurteilen, kommt man nicht umhin, sich mit den mechanischen Eigenschaften der Anlagen zu beschäftigen. Eine wichtige Rolle spielen dabei Leckagen, da diese Energieverluste verursachen und damit direkten Einfluss auf die Betriebskosten nehmen. Zudem kann durch Undichtigkeiten Umgebungsluft angesaugt werden, die zu ungewünschten Gerüchen oder sonstigen Verschmutzungen der Zuluft führen kann. Die Dichtheit der Anlage ist daher ein wichtiger Faktor, der bei Auslegung und Auswahl von RLT-Geräten berücksichtigt werden muss. Dies gilt nicht nur für die Außenhülle der zentralen RLT-Anlagen, sondern auch für das Kanalsystem, über das die Luft in einem Gebäude verteilt und wieder rückgeführt wird. Um Anlagen hierbei grundsätzlich vergleichen zu können, wurden Klassifizierungen eingeführt, die nach festgelegten Prüfverfahren ermittelt werden.

Leckagen bzw. Undichtigkeiten von RLT-Anlagen führen bei Abnahmen oder während des Betriebs immer wieder zu lebhaften Diskussionen. Oft besteht die Vorstellung, dass Lüftungsgeräte hundertprozentig dicht sein müssen und keinerlei Luft aus Kanalsystem oder RLT-Gerät verloren gehen darf. Das wäre zwar ein optimaler Zustand, ist in der Praxis jedoch weder realistisch noch umsetzbar. Dasselbe gilt natürlich auch für das Ansaugen von Umgebungsluft in Bauteile, die mit Unterdruck beaufschlagt sind.

Tabelle 1: Dichtheitsklassen nach DIN EN 1886 für Gehäuse in Unterdruck.

Dichtheitsklasse	Max. Lecklufrate $l \times s^{-1} \times m^{-2}$	Filterklasse nach EN779	Filterklasse nach DIN EN ISO 16890 *
L1	0,15	Besser als F9	ePM1 > 85%
L2	0,44	F8 – F9	ePM1 70% bis $\geq 80\%$
L3	1,32	G1 – F7	ISO course 5% bis ePM1 < 70%

Dichtheit des Gerätegehäuses

Die mechanischen Eigenschaften von Lüftungsanlagen und deren Prüfung sind in der DIN EN 1886 definiert. Neben der Luftdichtheit sind auch Prüfkriterien für die mechanische Festigkeit, die Filter-Bypass-

Leckage, Wärmedurchgang und -brücken und die Schalldämmung enthalten. Prüfungen werden an sogenannten „Modelboxen“ durchgeführt oder zu speziellen Einstufungen an einem realen Gehäuse. In den Unterlagen muss ersichtlich sein,



RLT-Gerät „KG Top“ von Wolf in Dichtheitsklasse L1.

Tabelle 2: Dichtheitsklassen nach DIN EN 1886 für Gehäuse in Überdruck.

Dichtheitsklasse	Max. Lecklufrate $l \times s^{-1} \times m^{-2}$
l1	0,22
l2	0,63
l3	1,90

ob die Prüfung an der Modelbox (Kennzeichnung M) oder am realen Gerät durchgeführt wurde (Kennzeichnung R). Als Modelbox versteht man ein Gehäuse, das mit demselben Konstruktions- und Montageverfahren hergestellt wurde, welches der Produzent in seiner normalen Fertigung anwendet. Die Modelbox repräsentiert damit eine Gerätebaureihe des Herstellers.

Bei der Einstufung der Luftdichtigkeit des Gehäuses werden zwei Anwendungsfälle unterschieden:

- Geräte, die unter Unterdruck betrieben werden
- Geräte, die sowohl bei Unterdruck als auch bei Überdruck betrieben werden.

Geräte, die unter Unterdruck betrieben werden

Die Lecklufrate wird hier bei einem Unterdruck von 400 Pa ermittelt. Die Einteilung der Gehäuse erfolgt in Dichtheitsklassen (Tabellen 1 und 2).

Der zulässige Wert hängt von der Filterklasse der verwendeten Filter ab, falls nichts anderes angegeben ist. Bei meh-

rerer Filterstufen ist die höchste Klasse maßgeblich. Anzumerken ist, dass hier noch die alten Filterklassen nach EN 779 angegeben sind. Diese wurden von der neuen Klassifizierung nach DIN EN ISO 16890 abgelöst, was jedoch noch nicht Einzug in die DIN EN 1886 gefunden hat.

Werden Geräte mit einem von 400 Pa abweichenden Druck geprüft, müssen die Lecklufraten entsprechend umgerechnet werden. Zur Umrechnung ist folgende Formel anzuwenden:

$$f_{400} = f_m \left(\frac{400}{\text{Prüfdruck}} \right)^{0,65}$$

wobei:

f_m = bei tatsächlichem Prüfdruck gemessene Lecklufrate

f_{400} = errechnete Lecklufrate für einen Prüfdruck von 400 Pa

Geräte mit Bauteilen, die in Überdruck betrieben werden

Baueinheiten, die in Überdruck betrieben werden und bei denen der Betriebsdruck unmittelbar nach dem Venti-

lator mehr als 250 Pa beträgt, müssen getrennt vom Rest des Gerätes geprüft werden. Ansonsten ist die Unterdruckprüfung ausreichend. Der Prüfdruck entspricht dem beim Betrieb maximalen Überdruck, muss jedoch mindestens 700 Pa betragen.

Die Lecklufrate bei einem Überdruck von 700 Pa wird ebenfalls den Dichtheitsklassen zugeordnet.

Auch bei der Prüfung in Überdruck müssen die Lecklufraten auf den Prüfdruck von 700 Pa umgerechnet werden, wenn der Prüfdruck davon abweicht. Die Formel dazu lautet:

$$f_{700} = f_m \left(\frac{700}{\text{Prüfdruck}} \right)^{0,65}$$

Anforderung an RLT-Anlagen

In der „RLT-Richtlinie 01“ des Herstellerverbandes Raumlufttechnische Geräte e.V. sind die allgemeinen Anforderungen an RLT-Anlagen zusammengefasst. Als Anforderung zur Leckage des Gehäuses wird darin auf die VDI 3803 Blatt 1 verwiesen. Darin ist vorgegeben, dass die Gehäuseleckage die Klasse L3 nach DIN EN 1886 nicht überschreiten darf. Bei erhöhten Anforderungen muss die Klasse L2 angewendet werden. Dabei ist jedoch darauf zu achten, dass die Gesamtleckage maximal 2 % des Nennvolumenstroms betragen soll. ▶

Kühlung nach Plan.

Als Kühlungsxperten bieten wir Ihnen nicht nur das für Sie passende Produkt. Sondern gleich auch das Tool, mit dem Sie es finden. Frei zugänglich, digital und einfach zu bedienen.



Finden Sie Ihr Produkt und alles Wissenswerte zur Gebäudekühlung unter www.kampmann.de/kuehlung



Tabelle 3: Dichtheitsklassen nach DIN EN 1507 und 12237 für Luftleitungen.

Dichtheitsklasse		Grenzwert der Luftleckrate in $\text{m}^3\text{s}^{-1} \times \text{m}^2$
alt	neu	
A	ATC 5	$0,027 \times \text{ptest } 0,65 \times 10^{-3}$
B	ATC 4	$0,027 \times \text{ptest } 0,65 \times 10^{-3}$
C	ATC 3	$0,003 \times \text{ptest } 0,65 \times 10^{-3}$
D	ATC 2	$0,001 \times \text{ptest } 0,65 \times 10^{-3}$

Zusammengefasst bedeutet dies, dass bei RLT-Geräten durchaus eine gewisse Leckage vorhanden sein darf, ohne dass dies einen Mangel darstellt. Bei normalen Anlagen ist die Dichtheitsklasse L3 zulässig. Setzt man bei einer Anlage mit $20000 \text{ m}^3/\text{h}$ die 2%-Regel an, sind Verluste von immerhin bis zu $400 \text{ m}^3/\text{h}$ im zulässigen Rahmen. Dies kann am Gerät durchaus spürbar sein – sei es durch Geräusche oder das Spüren eines Luftzugs an einer Austrittsstelle. Es können aber auch Gerüche auftreten, wenn die Umgebungsluft entsprechend belastet ist.

Deshalb ist es ratsam, Lüftungsanlagen mit möglichst wenig Leckageverlusten einzusetzen, speziell bei besonders sensiblen Anwendungen. Dies gilt gerade auch mit Blick auf mögliche Energieverluste und die damit verbundenen Betriebskosten. Bei der Auswahl von RLT-Geräten sollte daher auf die Herstellerangaben bezüglich der Dichtheit geachtet werden. Bei den RLT-Anlagen von Wolf beispielsweise sind sowohl die Geräte der modularen Baureihe „KG Top“ und der neuen Baureihe „KG Flex“ als auch die Kompaktgeräte der „C“-Baureihe grundsätzlich in Dichtheitsklasse L1 ausgeführt.

Vorteil: Kompakte Bauweise

Die gesamte Leckage eines RLT-Gerätes ist abhängig von der Fläche des umgebenden Gehäuses. Je mehr Fläche, desto mehr Luft geht verloren bzw. wird aus der Umgebung angesaugt. Deshalb sind auch die Energieverluste entsprechend größer. Möglichst kompakt gebaute Geräte haben daher in dieser Hinsicht Vorteile.

Anhand eines Gerätes der Kompaktklasse „CRL“ von Wolf lässt sich dies gut veranschaulichen. Die Nennluftmenge beträgt dabei $13500 \text{ m}^3/\text{h}$. Die umgebende Fläche beläuft sich je Zug auf ca. 15 m^2 .

Die Fläche zwischen Zu- und Abluftzug ist aufgrund ausgleichender Verhältnisse nicht berücksichtigt.

Durch die Anordnung der Ventilatoren teilt sich die Fläche in Über- und Unterdruck je Zug folgendermaßen auf:

- Unterdruck: $11,5 \text{ m}^2$
- Überdruck: $3,5 \text{ m}^2$

Bei der geforderten Dichtheitsklasse L3 ergibt sich im Unterdruck eine Leckage von $56,88 \text{ m}^3/\text{h}$, was $0,42 \%$ der Nennluftmenge entspricht. Im Überdruck ergibt sich dank der sehr geringen Fläche eine Undichtigkeit von $24 \text{ m}^3/\text{h}$ bzw. $0,18 \%$. Die Grenze von 2% wird dabei bereits deutlich unterschritten. Bei der besten Dichtheitsklasse L1, die bei diesem Gerät erreicht wird, verringern sich die Werte noch einmal signifikant auf $6,21 \text{ m}^3/\text{h}$ ($0,05 \%$) bei Unterdruck und $2,8 \text{ m}^3/\text{h}$ ($0,02 \%$) in Überdruck. Hier kann man im Grunde von einem absolut dichten Gerät sprechen.

Dieses Beispiel zeigt zum einen sehr gut den Vorteil einer möglichst kompakten Bauweise. Zum anderen ist der Unterschied zwischen der Mindestanforderung von Dichtheitsklasse L3 und einer möglichen Dichtheitsklasse L1 sehr deutlich erkennbar. Aus energetischer und hygienischer Sicht sind daher Geräte in Ausführung L1 klar zu bevorzugen.

Natürlich kann nicht bei jeder Anwendung ein Kompaktgerät eingesetzt werden. Da die Fläche des Gehäuses jedoch eine entscheidende Rolle spielt, muss mehr Augenmerk auf die Dichtheitsklasse gelegt werden, je größer ein Gerät ist.

Dichtheit des Kanalsystems

Ein Lüftungssystem besteht nicht nur aus dem zentralen Lüftungsgerät. Verteilung und Rückführung der Luft erfolgen über ein mehr oder weniger komplexes und verzweigtes Kanalsystem. Diesem

kommt daher eine große Bedeutung hinsichtlich Luftverlusten oder dem Ansaugen von Fremdluft aus der Umgebung zu. Ein zentrales Lüftungsgerät mit sehr guter Dichtheitsklasse nützt natürlich nicht viel, wenn das Kanalsystem signifikante Leckagen aufweist. Daher ist immer auf das Gesamtsystem zu achten.

Die Anforderungen an die Dichtheit für rechteckige Luftleitungen ist in DIN EN 1507 festgelegt, jene für runde Luftleitungen in DIN EN 12237. Die zwei Normen gelten jeweils für Luftleitungen aus Blech. In beiden Normen wird eine Einteilung in Luftdichtheitsklassen von A bis D durchgeführt. In DIN EN 16798-3 (Energetische Bewertung von Gebäuden - Lüftung von Nichtwohngebäuden) wird als Mindestdichtheitsklasse für Luftverteilungsanlagen die Klasse B vorgegeben, empfohlen wird jedoch Klasse C. Darin ist neben den Bezeichnungen der Dichtheitsklassen aus DIN EN 1507 und 12237 auch bereits die neue Bezeichnung ATC angegeben. ◀

Literatur:

[1] DIN EN 1886, Deutsches Institut für Normung e.V.
 [2] Sonderdruck HLH 2/2014 „Auswirkungen von Leckagen in RLT-Anlagen auf deren Energiebedarf“, Springer VDI Verlag
 [3] RLT-Richtlinie 01, Herstellerverband Raumlufttechnische Geräte e.V.
 [4] VDI 3803 Blatt 1, Verein Deutscher Ingenieure e.V.
 [5] Website der WOLF GmbH: www.wolf.eu
 [6] Technische Broschüre CRL evo max, WOLF GmbH
 [7] DIN EN 1507, Deutsches Institut für Normung e.V.
 [8] DIN EN 12237, Deutsches Institut für Normung e.V.
 [9] „Mangelfrei geplant und ausgeführt“, IKZ Fachplaner, Juni 2014
 [10] DIN EN 16798-3, Deutsches Institut für Normung e.V.

Autor: Alexander Mörwald, Prozessmanager Service Airhandling, WOLF GmbH, Mainburg

Bild: Wolf GmbH

www.wolf.eu



IKZ-Abo war gestern,
IKZ-select Mitgliedschaft ist heute.

Beste Fachinformationen,
kostenlose Mehrwerte.

Individuelle Mediennutzung.

2022



Connecting Experts

PC, Tablet oder Smartphone – alles passt!

Ideale Ergänzung: Die App für Smartphone und Tablet.

- ▶ Optimiert für die mobile Nutzung
- ▶ Mit Push-Nachrichten keine wichtigen Informationen mehr verpassen
- ▶ Kostenlos erhältlich für iOS- und Android-Geräte



QR-Code zur iOS-App



QR-Code zur Android-App

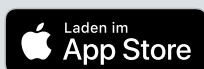


Abb.: Mit der Push-Funktion sind Sie immer up to date!

Gesunde Arbeitsplätze im Fokus

Fassadenbauer setzt auf eine Kombination aus Luftbefeuchtung, Frischluftzufuhr und CO₂-Monitoring – und verbessert das Raumklima damit spürbar

Das Fassadenbauunternehmen Seele hatte sich bereits vor der Covid-19-Pandemie nach geeigneten Möglichkeiten zur Raumklima-Verbesserung umgesehen. Um für die Mitarbeiter ein gesünderes Arbeitsumfeld zu schaffen, setzt das Unternehmen auf eine Kombination aus zusätzlicher Luftbefeuchtung, größerer Frischluftzufuhr und kontinuierlichem CO₂-Monitoring.

Komplexe Gebäudehüllen aus Glas, Stahl, Aluminium und Hightech-Materialien sind das Spezialgebiet der Seele-Unternehmensgruppe. Vom Stammsitz im bayerischen Gersthofen entwickelte sich das Unternehmen zu einem heute weltweit führenden Fassadenbauspezialisten. Mit insgesamt über 1000 Mitarbeitenden setzt das Unternehmen anspruchsvolle Fassadenlösungen um – von der Planung bis hin zur Montage. Internationale Reputation erhielt Seele u. a. durch die Zusammenarbeit mit Apple: Die Firmenzentrale in Kalifornien zählt ebenso zu den Referenzen wie der berühmte „Apple

Cube“ Glaswürfel an der 5th Avenue in New York: „Neue Herausforderungen, die nicht jeder wagt, ziehen uns an, und wir können bei der Lösungsfindung auf hervorragende Mitarbeiter zählen, die jeden Tag die Zukunft unseres Unternehmens mitgestalten“, beschreibt Siegfried Brablik, Betriebsleiter der Seele GmbH, einen wichtigen Grundpfeiler des Erfolges. Dass dabei auch die Arbeitsumgebung einen positiven Einfluss auf die Motivation, Zufriedenheit und Leistung ausübt, weiß Brablik seit Langem: „In den vergangenen Jahren haben wir unsere Büroarbeitsplätze hinsichtlich Akustik, Licht und Klima



Erhard Bohn,
Leitung Instandhaltung bei Seele.



Das Firmengebäude der Seele GmbH in Gersthofen nahe München.

Exkurs: Einfluss der Luftfeuchte auf die Übertragung von Atemwegsinfekten

Häufigster Ansteckungsweg von Corona-, Grippe- oder Erkältungskrankheiten ist die Luftübertragung - im Nahbereich über Tröpfchen und im Fernbereich über Aerosole: Viren eines Infizierten werden von einem anderen Menschen eingeatmet und über die Schleimhäute der oberen Luftwege aufgenommen. Je nach Größe der Partikel spricht man von einer Tröpfchen- oder Aerosolübertragung. Aufgrund ihrer geringen Größe sind Aerosole besonders leicht. Virenbeladene Aerosole können sich in großen Räumen über eine erhebliche Zeitspanne in der Luft ausbreiten. Die Luftübertragung und die Lebensdauer von Viren werden maßgeblich auch durch die relative Luftfeuchtigkeit beeinflusst. Das geringste Übertragungsrisiko gibt es bei einer Mindestluftfeuchte von 40 bis 60 %. Dies ist

gleichzeitig auch der Bereich, in dem die Immunabwehr des Menschen durch die Selbstreinigung der Schleimhäute am wirkungsvollsten ist.

Luftübertragung

Aerosole bestehen im Wesentlichen aus Wasser, Salzen und Eiweißen. Bei einer relativen Luftfeuchte von unter 40 % verlieren Aerosole ihren Wasseranteil und vertrocknen. Es entstehen trockene Aerosole, die kleiner und leichter sind und länger durch den Raum fliegen können. Durch Luftströme und Bewegungen der Raumnutzer werden trockene Aerosole außerdem schneller wieder von Oberflächen aufgewirbelt und weiterverbreitet. Zusätzlich zum Schwebverhalten hat die Luftfeuchte auch gravierende Auswirkungen auf die Infektiosität der Keimtröpfchen.

Infektiosität

Unter 40% relativer Luftfeuchte trocknen die Aerosole so stark aus, dass die enthaltenen Salze auskristallisieren. Dadurch werden die Viren konserviert und bleiben länger infektiös. Beim Einatmen lösen sich die auskristallisierten Salze in den feuchten Atemwegen wieder auf. Die immer noch ansteckungsfähigen Viren werden auf der Schleimhaut des Atemtraktes freigesetzt und können Infektionen auslösen. Ist die relative Luftfeuchte im optimalen Bereich zwischen 40 und 60% verdunstet der Wasseranteil der Aerosole nur so weit, dass sich die Salzkonzentration ohne Auskristallisierung stark erhöht und die darin enthaltenen Viren nicht überleben.

stetig optimiert. Mit einem neuen Belüftungssystem und der zusätzlichen Luftbefeuchtung haben wir zuletzt auch einen großen Beitrag für den Gesundheitsschutz geleistet.“

**Luftbefeuchtung
zunächst verschoben**

Für die rund 200 Mitarbeiter, die in Gersthofen in den technischen Konstruktionsbüros und in der Verwaltung arbeiten, war vor allem zu trockene Luft in den letzten Jahren häufig Grund für Beschwerden: „Meine Kollegen klagten insbesondere im Winter über trockene Augen, Stimmprobleme, Nasenbluten und häufige Atemwegsinfekte“, erinnert sich Erhard Bohn, der als Leiter der Instandhaltung auch für die Gebäudetechnik zuständig ist. Messungen ergaben Werte weit unter der empfohlenen Mindestluftfeuchte von 40%. Bei der Suche nach technischen Lösungen schied man mobile Standgeräte zur Luftbefeuchtung aufgrund hygienischer Bedenken und hohem Betriebsaufwand aus. Eine zentrale Befeuchtung über den Lüftungskanal war technisch nicht möglich. Für Erhard Bohn blieb nach umfangreicher Recherche eine Direkt-Raumluftbefeuchtung mit

Direkt-Raumluftbefeuchter sichern eine optimale Luftfeuchte von 45 %.



Individuelle Positionierung der Luftbefeuchter im Flurbereich.

Open Space-Büro mit Blick auf die gläserne Produktionshalle.



Hochdruck-Düsen als geeignete Lösung übrig: „Die spür- und sichtbare Verbesserung des Raumklimas und die flexible Positionierung sind große Vorteile dieser Befuchtungsvariante. Das Projekt einer zusätzlichen Luftbefeuchtung wurde jedoch

zunächst nicht umgesetzt, auch wegen bestehender Skepsis zur Hygiene.“

Corona gibt den Ausschlag

Die Entscheidung zur Nachrüstung einer Luftbefeuchtungsanlage fiel bei See-

le schließlich kurz nach dem ersten Lockdown im Frühjahr 2020. „Mit Beginn der Covid-19-Pandemie haben wir uns intensiv mit dem Risiko von Atemwegsinfektionen durch Aerosole beschäftigt und gelernt, welchen Einfluss eine zu geringe Luftfeuchte auf die Immunabwehr und die Virusverbreitung haben kann. Das hat den Ausschlag gegeben“, bringt Erhard Bohn die finale Entscheidung auf den Punkt.

Seit Ende 2020 ist bei der Seele GmbH das Direkt-Raumsystem „NanoFog“ vom Luftbefeuchtungsanbieter Condair Systems im Einsatz. Über 30 kleine Hochdruck-Düsen-Luftbefeuchter geben beim Unterschreiten des Sollwertes von 45 % relativer Luftfeuchte einen feinen Sprühnebel an die Raumluft der überwiegend als Open Space gestalteten Bürobereiche. „Unsere anfänglichen Zweifel hinsichtlich Hygiene und Keimfreiheit konnte der Hersteller vollständig beseitigen: Das System erfüllt mit der Zertifizierung nach VDI 6022 Blatt 6 und dem Prüfzeichen der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) den höchsten Sicher-



Mehrstufige Wasseraufbereitung in mobilen Kleincontainern.

heitsstandard in Deutschland. Nicht zuletzt ist dieses System auch beim Robert Koch-Institut in Berlin im Einsatz“, unterstreicht Erhard Bohn die Unbedenklichkeit der Anlage. Maßgeblich für die hohe Betriebssicherheit ist die systemeigene Wasseraufbereitung: Über eine mehrstufige Filterung, ein Umkehrosmose-System und eine UV-C-Bestrahlung wird kontinuierlich keimfreies Wasser für die Luftbefeuchtung produziert. Zur einfachen Wartung ist die Wasseraufbereitung in mobile Kleincontainer eingebaut, die halbjährlich automatisch vom Hersteller getauscht werden. Für das Team von Erhard Bohn ist dies ein wesentlicher Vorteil: „Der Container-Austausch ist in wenigen Minuten erledigt und gibt uns große Sicherheit, dass alles sicher und hygienisch funktioniert. Ich habe selten eine technische Anlage betreut, die so durchdacht ist.“

Frischluf und CO₂-Monitoring

Um die Gesundheit der Mitarbeitenden vor Covid-19 und anderen Atemwegsinfektionen zu schützen hat das Unternehmen zusätzlich zur Luftbefeuchtung auch in andere Maßnahmen investiert. „Unser Ziel ist es, die Ansteckungsgefahr auf ein Minimum zu reduzieren, indem wir das Raumklima ganzheitlich betrachten und optimieren. Dieses Konzept hat dazu geführt, dass wir während der Pandemie nur verhältnismäßig wenig Personal im Homeoffice hatten“, erläutert Bohn. Neben der optimierten Luftfeuchte, die im Winter konstant auf 45 % und im Sommer auf 55 % geregelt wird, ist vor allem der Frischluftanteil von großer Bedeutung. Kenngröße dafür ist die Luftwechselrate, die beschreibt, wie oft die in einer Stunde zugeführte Frischluftmenge dem Raumvolumen entspricht.

Möglichst viel Frischluft in den Raum zu lassen, ist eine der wirksamsten Methoden virushaltige Aerosole aus Innenräumen zu entfernen. Je mehr Frischluft, desto stärker werden die virenbeladenen Aerosole in der Raumluft verdünnt. Über ein neues Belüftungssystem steuert Seele seit Beginn der Pandemie einen zwei- bis dreifachen Luftwechsel in den Büroflächen. Im Vergleich zu vorher wird dadurch über die Belüftung fast das Dop-

pelte an Frischluft pro Stunde den Arbeitsplätzen zugeführt. Um ein Absinken der relativen Luftfeuchte zu verhindern, ist das Luftbefeuchtungssystem auf den erhöhten Frischluftanteil abgestimmt und befeuchtet digital gesteuert die benötigte Menge nach. Um jederzeit die Wirksamkeit der Maßnahmen und das aktuelle Niveau der Luftqualität zu überwachen, ist zusätzlich ein CO₂-Monitoring in die Gebäudeautomation integriert. Der CO₂-Wert gibt an, wie gut die Räume belüftet sind. Mit einer durchschnittlichen CO₂-Konzentration von 450 bis 500 ppm (parts per million) ist die Luftqualität bei Seele deutlich besser als der empfohlene Grenzwert von 1000 ppm.

Wirkungsvolles Klimakonzept

„Wir sind sehr zufrieden, die richtigen Konsequenzen aus der Pandemie zur richtigen Zeit für unser Raumklima gezogen zu haben. Sowohl seitens der Geschäftsführung als auch der Belegschaft gab es sehr viel positives Feedback für die umgesetzten technischen Maßnahmen. Beschwerden über zu trockene Luft höre ich keine mehr. Und mittlerweile wird unser Konzept auch über unseren Standort hinaus in der Seele-Gruppe umgesetzt“, zieht Erhard Bohn ein positives Fazit. Seit 2021 ist auch die österreichische Niederlassung, die se-austria in Schörfling nahe Salzburg, mit einer Direkt-Raumluftbefeuchtung als Teil des Corona-Hygiene-konzeptes ausgerüstet. ◀

Autor: Dominic Giesel, Leiter Marketing und Öffentlichkeitsarbeit bei der Condair Systems GmbH

Bilder: Condair Systems

Ratgeber:

Der aktuelle Ratgeber „Gebäude gesünder machen“ beschreibt, wie Gebäude u.a. vor Atemwegsinfektionen schützen können und welche Praxis-Tipps es zur Verbesserung gibt. Bestellung kostenfrei auf www.condair-systems.de/gesunde-gebäude

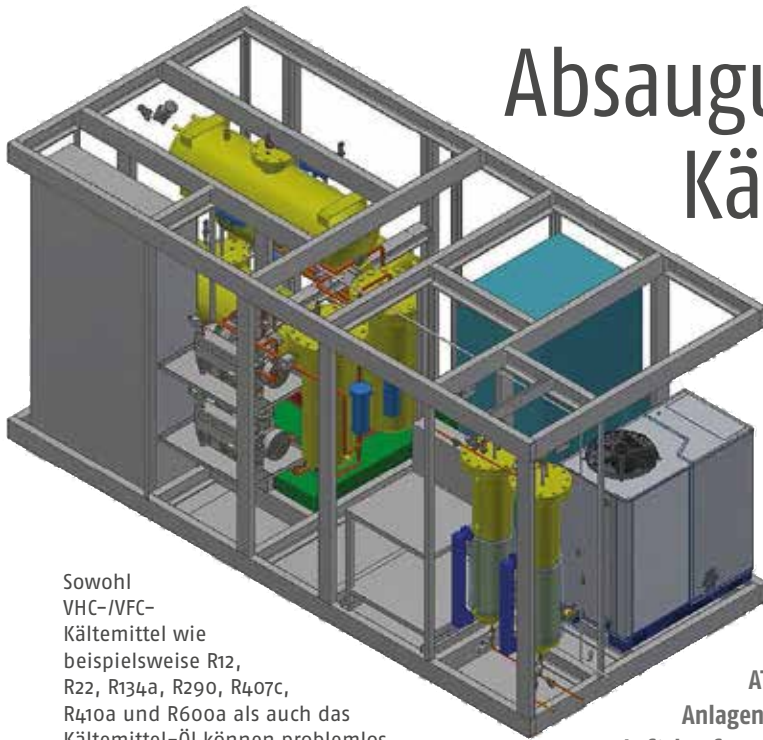


- Der IKZ-Newsletter informiert über die wichtigsten News aus der Haustechnikbranche
- Sorgfältig recherchiert und bearbeitet durch die IKZ-Redaktion
- 3 x wöchentlich und kostenlos



Jetzt anmelden unter:
www.ikz.de/newsletter





Sowohl VHC-/VFC-Kältemittel wie beispielsweise R12, R22, R134a, R290, R407c, R410a und R600a als auch das Kältemittel-Öl können problemlos abgesaugt und umweltgerecht entsorgt werden.

Absaugung von Kältemitteln aus Kältekreisläufen

Vollautomatische Absauganlage ermöglicht die Entsorgung von Kältemitteln und Verdichter-Ölen in einem Prozessschritt

Die Erdwisch Zerkleinerungs-Systeme GmbH hat eine Absauganlage konstruiert, die sowohl Kältemittel als auch Verdichter-Öl in einem Arbeitsschritt aus intakten, aber auch defekten Kühlgeräten und Klimaanlage absaugt. Die Anlage erfüllt die ATEX-Richtlinie 2014/34/EU, ist geprüft gemäß der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) und ist TA Luft-konform. Auf Wunsch plant und verwirklicht das Engineering-Unternehmen aber auch komplette Kühlgeräte-Aufbereitungsanlagen inklusive Separier- und Zerkleinerungsmaschinen sowie der Abluftreinigungstechnik in einem geschlossenen System.

Rund 3 Mio. Kühlgeräte werden laut eines Berichts der Deutschen Umwelthilfe von März 2020 jährlich in Deutschland entsorgt. Probleme stellen vor allem die als Kältemittel eingesetzten FCKW und andere Fluorierte Gase (F-Gase) dar, die – wenn unsachgemäß entsorgt – ein Treibhauspotential entfalten, das circa demjenigen von 2,7 Mio. t CO₂ entspricht. Recyclingunternehmen, welche für die Zerkleinerung der Kühlgeräte zu-

ständig sind, mussten bei den benötigten Anlagen bisher jedoch auf mehrere Hersteller zurückgreifen, was den Aufwand bei der Entwicklung und Inbetriebnahme erheblich erhöhte. „Bis jetzt bot der Markt keine Lösung getreu dem Motto ‚Alles aus einer Hand‘“, erklärt Harald Erdwisch, Geschäftsführer der Erdwisch Zerkleinerungs-Systeme GmbH. „Die Betriebe mussten die Anlagen für die Stufe 1 – also die Absaugung der Kältemittel

– separat erwerben, was die Koordination bei der Projektabwicklung erschwerte und oft auch einen größeren Platzbedarf sowie einen höheren Wartungsaufwand zur Folge hatte.“

Absauganlage basiert auf jahrzehntelanger Engineering-Erfahrung

Erdwisch selbst wurde zusätzlich durch einen namhaften Kunden auf die Problematik aufmerksam gemacht und dazu angehalten, darauf mit einer der Situation gerecht werdenden Eigenentwicklung zu reagieren. Das Unternehmen aus dem bayerischen Igling hat jahrzehntelange Erfahrung in der Entwicklung von projektspezifischen Aufbereitungs- und Zerkleinerungsanlagen; Absauganlagen gehörten bisher nicht dazu. Da der Anlagenbauer jedoch zahlreiche Kühlgeräte-Aufbereitungsanlagen in aller Welt realisiert hat und die Anforderungen kennt, war es bis zur Entwicklung einer Kältemittel-Absauganlage, die sowohl in Fremdanlagen als auch in Eigenanlagen von Erdwisch integriert werden kann, nur ein kleiner Schritt. „Wichtig war uns bei der Konstruktion vor allem, dass die Anlage unterschiedlichen Anforderungen gerecht



Die „KAA100“ saugt sowohl Kältemittel als auch Verdichter-Öl in einem Arbeitsschritt aus intakten, aber auch defekten Kühlgeräten und Klimaanlage ab.

wird“, berichtet Erdwich. „Deshalb haben wir unsere Entwicklung über ein Jahr lang ausgiebig bei einem unserer Kunden getestet und auch Extremsituationen wie dem gleichzeitigen Absaugen von mehreren Klimageräten mit hohem Systemdruck ausgesetzt, damit die Absauganlage unter den verschiedensten Bedingungen einsetzbar bleibt.“

Der Absaugprozess in der sogenannten Stufe 1 erfolgt dabei nach einem festen Schema: Zunächst werden manuell alle losen Teile wie Kabel mit Steckern, Obstschalen, Glas, Lebensmittelreste und – im Fall von Kühltruhen – Schadstoffe wie beispielsweise Quecksilberschalter entfernt. Anschließend wird das Kühlgerät auf einem Kipptisch platziert. Der Kältekreislauf wird mittels Anstechzange an der tiefsten Stelle angestochen und gleichzeitig gegenüber der Außenluft abgedichtet. Alternativ bietet Erdwich auch eine weiterentwickelte Bohrkopftechnologie zum direkten Selbstansaugen und Anbohren des Kältekompressors an. Dabei entfällt bei dieser Art der Absaugung das Ankippen des Kühlgeräts.

Ölabscheider trennt zuverlässig Fest- und Flüssigphase

Da Kältemittel die Umwelt besonders belasten können, muss bei der Entsorgung möglichst behutsam vorgegangen werden. „Dafür wird das Kältemittel-Öl-Gemisch über VA-Rohrleitungen zunächst in einen Entspannungsbehälter abgesaugt“, erklärt Erdwich. „Dadurch ist die Anlage in der Lage, auch Kältemittel mit höheren Drücken aus Klimaanlage gefahrlos abzusaugen.“ Anschließend gelangt das Gemisch in den Ölabscheider, wo die Flüssigphase (Öl) von der Gasphase (Kältemittel) getrennt wird. Da der Ölabscheider die Bestandteile jedoch nicht zu 100 Prozent voneinander trennen kann, wird das Öl in einen zusätzlichen Heizbehälter transportiert. Nach dem Erreichen eines vorher festgelegten Füllstands wird das Öl schließlich auf 90°C erhitzt. Die Dauer des Erhitzungsvorgangs kann dabei individuell eingestellt werden. Durch dieses Vorgehen werden auch die letzten verbliebenen Kältemittelreste sauber vom Öl getrennt.



Die Kältemittel-Absauganlage ist TÜV-zertifiziert, TA Luft-konform und entspricht allen relevanten Vorschriften wie dem AwSV-Gutachten („Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdeten Stoffen“) sowie der ATEX-Richtlinie 2014/34/EU für Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen.

Während das Öl in einen Ölsammelbehälter gepumpt wird, erfolgt die Verdichtung und Sammlung der Kältemittel aus dem Ölabscheider sowie dem Heizbehälter zunächst in zwei dafür vorgesehenen Behältern. Diese werden mit Hilfe von Wärmeübertragern gekühlt, um einen Anstieg des Drucks im Inneren der Behälter zu verhindern. Abschließend werden sie in kundenseitige Entsorgungsgebäude transportiert.

Zuletzt wird das Kühlgerät nach Trennung von Anstechzange oder Bohrkopf und Heraustrennen des Kompressors an die nachfolgende Aufbereitungstechnik weitergeleitet, sodass die Kühlgeräte zerkleinert und die Feststofffraktionen wie Eisen, Aluminium, Kupfer, Kunststoffe sowie Isolierschäume voneinander getrennt werden können.

Integrierter Stickstoffzeuger kontrolliert Sauerstoffgehalt

„Insbesondere bei der Absaugung defekter Kältemittelkreisläufe kann es vorkommen, dass Luft von außen in das System gelangt“, berichtet Erdwich. „Aus diesem Grund wurde ein Stickstoffzeuger integriert, der abhängig vom Sauerstoffgehalt bis zu 99,5% reinen Stickstoff zuführt.“ Dadurch wird der im Explosionsschutz-Gutachten festgelegte Sauerstoffhöchstwert von 8% stets unterschritten und jegliche Gefahr für Mitarbeiter ausgeschlossen.

Da die in das System eingetretene Luft jedoch nicht verdichtet werden kann und einen Druckanstieg in den Sammelbehäl-

tern auslöst, wird sie geregelt über Ventile ausgeleitet, nochmals mittels Aktivkohlefiltern oder ähnlichen Komponenten gefiltert, um beispielsweise Kältemittelreste zu entfernen, und anschließend an die Umgebungsluft abgegeben. Die jeweiligen Zustände wie Füllstände der Anlage lassen sich dabei auf einen Blick über die Bedienoberfläche erfassen. Auf diese Weise können sowohl VHC-/VFC-Kältemittel wie beispielsweise R12, R22, R134a, R290, R407c, R410a und R600a als auch das Kältemittel-Öl abgesaugt und umweltgerecht entsorgt werden. ◀

Bilder: Erdwich Zerkleinerungs-Systeme GmbH

www.erdwich.com

Zum Unternehmen

- Die inhabergeführte Erdwich Zerkleinerungs-Systeme GmbH wurde 1972 als Maschinen- und Metallbaubetrieb von Johann Erdwich sen. gegründet und hat ihren Sitz im bayerischen Igling.
- Der Schwerpunkt des Engineering- und Produktionsunternehmens liegt auf der Entwicklung und Herstellung von Anlagen im Bereich Recycling- und Schreddertechnologie.
- Erdwich beschäftigt 40 Mitarbeiter und ist nach ISO 9001 und 14001 zertifiziert.

Angepasste Strahlendosis optimiert Energieeffizienz

UV-C-Desinfektion von Raumluft und RLT-Anlagen in der Wurst- und Schinkenproduktion

Lebensmittel sind ein idealer Nährboden für Mikroorganismen. Daher müssen bei ihrer Herstellung und Verarbeitung strenge Hygienevorschriften eingehalten werden. Allerdings birgt der alleinige Einsatz von chemischen Gebäudereinigungsmitteln grundsätzlich die Gefahr einer Resistenzbildung von Keimen. Auch Luftfeuchtigkeit und nasse Oberflächen begünstigen das Wachstum von Keimen oder Schimmelsporen. Der traditionsreiche Fleisch- und Wurstwarenhersteller Berger Schinken ergänzte seine UV-C-Desinfektionsanlagen daher erst im vergangenen Jahr um entsprechende Umluftdesinfektionsgeräte. Dadurch werden bis zu 99,9 % aller Keime inaktiviert und so eine dauerhaft reine Produktionsumgebung geschaffen.

„Als regionales Traditionsunternehmen legen wir großen Wert auf eine nachhaltige und innovative Produktion unserer rund 60 Kochschinkenspezialitäten“, so Bernd Maderner, Bereichsleiter Technik bei Berger Schinken. „Das schließt auch unsere Hygienemaßnahmen mit ein.“ Auf Basis dieses Grundsatzes entschied sich der Betrieb erstmals 2007 dazu, auf die umwelt- und ressourcenschonende UV-C-Entkeimungstechnologie des Herstellers Sterilsystems zurückzugreifen. Das verwendete, kurzweilige Spektrum des UV-Lichts im Bereich von 254 nm löst eine fotochemische Reaktion in der DNA von Mikroorganismen wie Bakterien, Hefen, Schimmelpilzen und Viren aus. Auf diese Weise werden die weitere Zellteilung verhindert und die Keime so inaktiviert. Weil

dabei lediglich ein physikalischer Effekt nutzbar gemacht wird, sind keine umweltbelastenden Biozide auf chemischer Basis notwendig, bei denen stets die Gefahr einer Resistenzbildung besteht.

Darüber hinaus generiert das trockene Verfahren auch keine Hitze, sodass sich die UV-C-Desinfektion besonders für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie und dem Handwerk eignet. Denn in diesen hygienesensiblen Branchen ist Feuchtigkeit problematisch, da sie das Wachstum von Keimen begünstigt, während sich Temperaturschwankungen negativ auf die Qualität und Haltbarkeit frischer Produkte auswirken. Auch hinsichtlich der Energieeffizienz kann die UV-C-Bestrahlung punkten: „Auf Basis unseres langjährigen Know-hows wählen wir für jeden Einsatz-

zweck die individuell notwendige Strahlendosis – nicht mehr und nicht weniger“, erläutert Karl-Heinz Schröcker, Geschäftsführer von Sterilsystems. Während sich etwa die meisten, einfacheren Bakterien und Viren bereits bei 10 bis 20 mJ/cm² inaktivieren lassen, kann für Schimmelpilze das Zehnfache der Dosis notwendig sein. So stellen die Hygieneprofis sicher, dass die notwendige Entkeimungswirkung eingehalten wird, ohne jedoch unnötige Energiekosten zu verursachen.

Höhere Produktqualität dank unkomplizierter UV-C-Bestrahlung

„Gerade die Fleisch- und Wurstwarenproduktion stellt hohe Anforderungen an das Hygienemanagement“, so Schröcker. „Um die routinemäßige Entkei-



Um eine rundum hygienische Produktionsatmosphäre sicherzustellen, setzt Berger Schinken UV-C-Entkeimungssysteme zur Luftreinigung ein.



Seit 2016 verhindert eine Verdampferdesinfektionsanlage von Sterilsystems, dass sich auf den Lamellen der Klimatisierungsgeräte von Berger Schinken Biofilme bilden.

mung so unkompliziert wie möglich zu gestalten, haben wir eigens unsere UV-C-Durchlaufdesinfektionsanlagen mit geteiltem Split-Band entwickelt.“ Ergänzend nutzt der niederösterreichische Fleischwarenhersteller ein UV-C-Banddesinfektionssystem von Sterilsystems an seinem Zerlegeband. Dieses wird unter den Förder- und Zerlegebändern angebracht und bestrahlt die Transportoberfläche bei jedem Umlauf. So wird das Band selbst bei Kontakt mit keimbelasteter Ware sofort gereinigt und eine Übertragung von Mikroorganismen auf andere Produkte verhindert.

Saubere Raumluft dank Verdampfer- und Umluftdesinfektion

„Um eine rundum hygienische Produktionsatmosphäre sicherzustellen, setzen wir bei Berger Schinken neben den lückenlos in die Linien integrierten Durchlauf- und Banddesinfektionsanlagen auch UV-C-Entkeimungssysteme zur Luftreinigung ein“, ergänzt Maderner. So verhindert etwa seit 2016 eine Verdampferdesinfektionsanlage, dass sich auf den Lamellen der Klimatisierungsgeräte in den Lagerräumen Biofilme bilden. Denn diese beeinträchtigen nicht nur die Übertragungsleistung und ma-

chen ein erhöhtes Reinigungsintervall erforderlich, sondern können auch die Raumluft zusätzlich mit Keimen und Schimmelsporen rekontaminieren. Außerdem sind vier Lüftungsanlagen des Unternehmens mit TR-Systemen ausgestattet. „Dabei handelt es sich um Strahler, die – wie alle verbauten UV-C-Lampen – staub- und wasserdicht sind und einfach in der Wandung von Lüftungsgehäusen und -kanälen installiert werden können“, erklärt Schröcker. Mithilfe dieser Maßnahmen wird die Verbreitung von Mikroorganismen über die Luft bzw. die Lüftungsanlagen verhindert. ▶



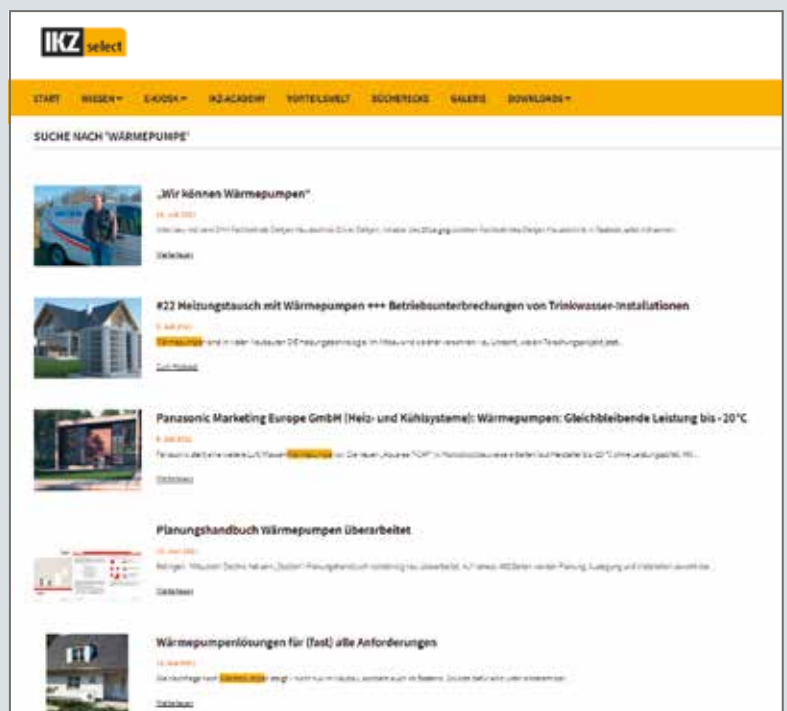
Der sichere Weg zu relevanten Fachinformationen

- Fachartikel und Reportagen
- Podcasts (IKZ gehört)
- Webinare (Live und Archiv)
- Fachbücher (Empfehlungen und Shop)
- Fachmagazine (E-Kiosk)
- Produkt-News



„Teste jetzt die Suchfunktion auf IKZ-select!“

Der QR-Code führt direkt zur Suche nach Inhalten zum Thema „Wärmepumpe“ auf www.ikz-select.de





Vier Lüftungsanlagen von Berger Schinken sind mit TR-Systemen von Sterilsystems ausgestattet.

Für eine allgemeine Verbesserung der Luftqualität sorgen auch UV-C-Umluftdesinfektionsgeräte, welche die Luft in den Produktionsräumen 24 Stunden am Tag reinigen und anlässlich der Pandemiesituation 2020 angeschafft wurden. Sie lassen sich jederzeit unkompliziert nachrüsten, da sie einfach unter der Decke montiert werden. Die Anlagen mit der Bezeichnung „ULE2000“ verfügen über einen integrierten Ventilator, der das Volumen des Luftstroms exakt auf die Leistung der verbauten Strahler abstimmt. Die speziell für die Desinfektion von Räumen mit Personenaufenthalt sowie anspruchsvollen Hygienebedingungen entwickelten Geräte unterstützen einerseits den Gesundheitsschutz der Mitarbeiter und andererseits

die Qualitätssicherung der Fleisch- und Wurstwaren.

Höchste Hygiene- und Sicherheitsstandards

Die eingesetzten UV-C-Anlagen zur Oberflächenentkeimung sind speziell für lebensmittelverarbeitende Branchen im wasserdichten Hygienic-Design konstruiert. Sie verfügen über glatte Oberflächen aus Edelstahl und sind für die Reinigung herauszieh- oder ausklappbar. „Besonders wichtig war für uns, dass die Desinfektionsgeräte auch selbst häufigen und gründlichen Waschungen standhalten“, betont Maderner. „Auf unseren Wunsch hin nahm Sterilsystems deshalb fertigungstechnische Anpassungen an den Anlagen

vor, um die Haltbarkeit der Komponenten auch gegenüber den von uns eingesetzten Chemikalien zur Reinigung der Produktionsstätten und Räumlichkeiten zu verbessern.“

Neben der Hygiene- und Lebensmitteltauglichkeit war für Berger Schinken auch die Sicherheit der Mitarbeiter bei der Anschaffung der Systeme entscheidend. So ist der tägliche Umgang mit den rundum abgeschirmten Entkeimungsanlagen von Sterilsystems ungefährlich für das Personal, da UV-C-Strahlen weder Fensterglas und transparente Kunststoffe, noch undurchsichtige Materialien durchdringen können. Darüber hinaus sind etwa die Durchlauf- und Banddesinfektionsanlagen mit einem Sensor ausgestattet, der die Strahler automatisch abschaltet, sobald das Gerät beispielsweise zu Reinigungs- oder Wartungszwecken herausgezogen bzw. geöffnet wird. „Als Komplettlösungsanbieter steht uns Sterilsystems seit vielen Jahren mit Rat und Tat zur Seite, geht auf die individuellen Bedürfnisse unserer Wurst- und Schinkenproduktion ein und modifiziert auch mal eine Anlage, um unseren Ansprüchen zu genügen“, resümiert Maderner. ◀



Anlässlich der Pandemie wurden UV-C-Umluftdesinfektionsgeräte von Sterilsystems angeschafft, welche die Luft in den Produktionsräumen von Berger Schinken 24 Stunden am Tag reinigen.

Bilder: Fleischwaren Berger GmbH & Co. KG

www.berger-schinken.at
www.sterilsystems.at

Mit kontrollierter Lüftung eine optimale gesundheitliche Situation herstellen

Luftaustausch versus Luftreinigung im Klassenzimmer: die Meinung eines Experten

Gesunde Raumluft im Klassenzimmer – in der Praxis ist das eher die Ausnahme. Die Corona-Pandemie hat jedoch zu einem Umdenken geführt. Das Thema gewinnt an Fahrt. Doch auf Entscheiderebene werden statt Lüftungstechnischer Anlagen Luftreinigungsgeräten eingesetzt, was schlimmstenfalls zu einer Verschlimmbesserung führen kann. „Die hohe CO₂ Belastung im Schulbetrieb mit vielen Personen in einem Klassenzimmer bekomme ich nur mit einer raumlufttechnischen Anlage über einen kontinuierlichen Luftaustausch in den Griff. Das senkt nicht nur die Infektionsgefahr, sondern verbessert eindeutig die Aufmerksamkeit und Leistungsfähigkeit aller Anwesenden“, sagt Peter Bachmann, Geschäftsführer des Sentinel Haus Instituts. Ein Interview.



Peter Bachmann, Geschäftsführer des Sentinel Haus Instituts, rät Architekten und Fachplaner, ihre Kunden Lüftungstechnisch objektiv zu beraten.

IKZ-KLIMA: Das Umweltbundesamt empfiehlt bei gesundheitlich belastenden Einflüssen auf das Innenraumklima den Einsatz von Lüftungstechnischen Anlagen, also einer zentralen oder dezentralen Wohnungslüftung. Trotzdem wird auf politischer Ebene sehr oft der Einsatz von Raumluftreinigern als ausreichende klimatische Maßnahme beschrieben. Woran liegt's? Wird hier aus Unwissenheit Luftreinigung und Wohnraumlüftung in einen Topf geworfen?

Peter Bachmann: Es ist ein nur allzu menschlicher Reflex, dass man – egal ob nun Politiker, Journalist oder einfach Eltern eines schulpflichtigen Kindes – bei

Problemen gerne nach schnellen und einfachen Lösungen sucht. Eine jederzeit gesunde Qualität der Innenraumluft ist aber leider recht komplex. Deshalb denke ich auch, dass bei diesem Thema viele Begrifflichkeiten einfach aus Unwissenheit vermischt werden. Umso wichtiger ist es, den Menschen ehrlich, seriös und wissenschaftlich abgesichert zu erklären, was die Raumlüftung leisten kann und was die Luftreinigung. Zudem stellt sich – bezogen auf die Raumlüftung – bei jedem Bauvorhaben immer zuerst die Systemfrage: Spricht die Vor-Ort-Situation eher für eine dezentrale oder eine zentrale Innenraumlüftung.

IKZ-KLIMA: Und bei den Luftreinigern?

Peter Bachmann: Da ist die Situation noch mal diffiziler, denn Luftreinigung ist nicht gleich Luftreinigung. So gibt es Luftreiniger, welche die Luftqualität im Raum sogar noch verschlechtern können. Etwa, wenn das Gerät die Atemwege reizendes Ozon abgibt oder – noch schlimmer – allergieauslösende Beduftungssensenzen im Raum verströmt. Wer hier auf Nummer Sicher gehen will, sollte unbedingt im Vorfeld einer „Belüftungs-Entscheidung“ einen Blick auf die Aussagen des Fresenius-Instituts werfen. Fresenius hat hier sehr aussagekräftige Informationsmaterialien über die Qualitäten bei Luftreinigungsgeräten zusammengestellt.

IKZ-KLIMA: Bleiben wir noch mal bei der „Begriffsverwirrung Raumluftreinigung und Raumlüftung“. Beide Systeme wollen das Gleiche – nämlich für eine saubere und hygienisch einwandfreie Luft in Innenräumen sorgen. Aber es gibt doch große Unterschiede – auch und gerade im Leistungsvermögen dieser beiden Techniken. Könnten Sie uns diesbezüglich etwas schlauer machen?

Peter Bachmann: Sehr gerne. Werfen wir dabei erst mal ganz nüchtern einen Blick auf alle möglichen negativen Einflussfaktoren für ein gesundes Raumklima:

1. Menschen verbrauchen Sauerstoff und geben CO₂ durch die Atemluft in den Innenraum. CO₂ verursacht Konzentrati-



Bild: Zehnder Group Deutschland GmbH

Mit einer bedarfsgerechten Lüftung lässt sich sowohl die Konzentration von Kohlendioxid als auch die von Aerosolen deutlich senken.

- onsprobleme, Kopfschmerzen und viele weitere Symptome.
- 2. Menschen geben durch Ihre Atmung Aerosole ab. Diese können Viren an weitere Menschen im Innenraum übertragen.
- 3. Schadstoffe aus Bauprodukten und/oder Reinigungsmitteln können die Raumluft mit Lösemitteln belasten. Das nur als Beispiele. Diese Schadstoffe können vielseitige negative Wirkungen auf unsere Gesundheit nehmen.
- 4. Emissionen und Lärm gelangen durch offene Fenster in den Innenraum und belasten massiv die Konzentration und Gesundheit.

Dann gilt es in Bezug auf die individuelle Raumsituation folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- 1. Wie viele Menschen nutzen den Raum?
- 2. Welcher Tätigkeit gehen diese nach?
- 3. Wie ist der Raum möbliert und zugeschnitten?

4. Welche Lüftungssituation ist vorhanden?

Wenn ich nun also mein persönliches Anforderungsprofil an eine Raumluftoptimierung definiert habe, sollte ich mir klar machen: Was kann eine Lüftungsanlage und was kann ein Raumluftreiniger leisten?

IKZ-KLIMA: Und Ihre Antwort darauf?

Peter Bachmann: Eine hochwertige Lüftungsanlage sorgt für kontinuierliche Frischluft – und damit Sauerstoffzufuhr sowie den Abtransport von CO₂, Aerosolen, Feuchte, Gerüchen und Lösemitteln. Zudem schützt sie vor allen möglichen Außeneinflüssen wie Straßenlärm, Pollen, Insekten und Feinstaub. Und letztlich spart sie dank des Einsatzes eines Wärmetauschers auch noch wertvolle Energie. Entsprechend ausgestattete Geräte regeln sogar die Luftfeuchte.

Ein hochwertiger Raumluftreiniger dagegen filtert bzw. reinigt die Luft von Lö-

semitteln, Aerosolen und Feinstaub. Alle anderen der genannten Anforderungen kann er nicht erfüllen.

Auf Basis dieser umfassenden Grundlagen-Analyse kann man nun eine seriöse Entscheidung treffen, welche Lösung zur Optimierung des Innenraumklimas im individuellen Fall sinnvoll ist.

IKZ-KLIMA: Kommen wir nun zu einem im Kontext „Gesunde Raumluft“ heiß diskutierten Thema, der so genannten Schullüftung. Gesunde Raumluft im Klassenzimmer – wem liegt dieses Thema nicht ganz besonders am Herzen? Die hohe Relevanz zeigt sich auch am Engagement der öffentlichen Hand. So hat die Bundesregierung im Spätsommer 2021 nochmal ein Förderprogramm von 200 Mio. Euro für mobile Luftreiniger an Schulen und Kitas aufgelegt. Wobei es doch überraschend war, wie eindeutig sich die Politik auf eine Technologie, den mobilen Luftreiniger, festgelegt hat. Wie

bewerten Sie diese einseitige Präferenz für ein System?

Peter Bachmann: Als Marktführer für Gesundheitskonzepte in Gebäuden verlassen wir uns am liebsten auf wissenschaftlich fundierte Fakten, bevor wir bestimmte Technologien bewerten. Das gilt insbesondere für die Schullüftung, geht es doch hier um die Gesundheit und Sicherheit von Kindern und Lehrkräften!

Gemeinsam mit dem TÜV SÜD haben wir an zwei Referenzschulen die Situation genau analysiert und gemessen. Das Ergebnis zeigt eindeutig, dass nur eine kontrollierte Lüftung eine optimale gesundheitliche Situation herstellen kann. Raumluftreiniger können eine intelligente Ergänzung dort sein, wo nicht ausreichend gelüftet werden kann. Beim dem in diesem Test eingesetzten Raumlüftungsgerät bewegte sich der Luftstrom immer dicht an der Wand bzw. an der Raumdecke entlang, ohne dass die im Raum befindlichen Personen mit Viren oder Schadstoffen in Berührung gekommen wären (Anmerkung der Redaktion: weitere Infos zu den Simulationen von TÜV SÜD unter <https://bit.ly/3IU9IVS>).

Ein weiterer, speziell „schulhygienischer“ Hygiene-Aspekt: In den Sommerferien werden die Klassenzimmer zumeist

mit sehr aggressiven Reinigungsmitteln gesäubert. Zum Start des Schulbetriebs herrscht dann in den Klassenzimmern eine hohe Schadstoffkonzentration. Mit einer kontinuierlich laufenden, lüftungstechnischen Anlage kommt es für Schülerinnen und Schüler sowie für die Lehrpersonen erst gar nicht zu dieser Raumluft belastenden Situation.

Und zum guten Schluss: Die hohe CO₂ Belastung im Schulbetrieb mit vielen Personen in einem Klassenzimmer bekomme ich nur mit einer raumlufttechnischen Anlage über einen kontinuierlichen Luftaustausch in den Griff. Das senkt nicht nur die Infektionsgefahr, sondern verbessert eindeutig die Aufmerksamkeit und Leistungsfähigkeit aller Anwesenden. Und wenn die Pandemie irgendwann mal Geschichte ist – die hohe CO₂ Belastung im Klassenzimmer bleibt. Warum also nicht gleich in eine Technologie investieren, die mir auch nach Corona weiterhelfen kann – eine wertschöpfendere Investition in ein gesundes und hygienisch einwandfreies Innenraumklima kann ich mir nicht vorstellen.

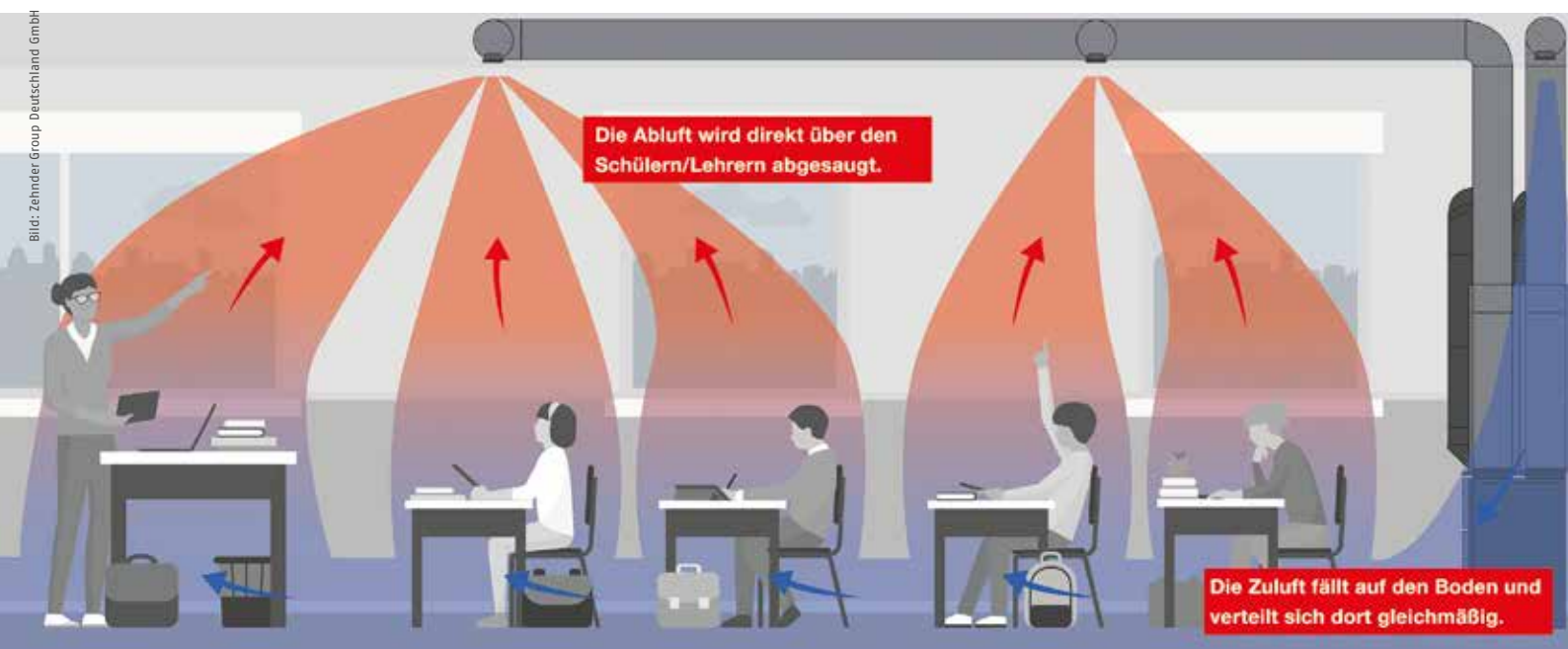
IKZ-KLIMA: Zum Schluss geht's noch mal um das liebe Geld: Muss der Architekt oder

auch TGA-Fachplaner nicht Regressforderungen fürchten, wenn er den Bauherrn bei einem energieeffizienten Bau- bzw. Sanierungsprojekt nicht lüftungstechnisch berät? Die Gefahr einer zu hohen Feuchtigkeit in den Räumen mit späterer Schimmelbildung als ein Schadensbild ist doch relativ hoch.

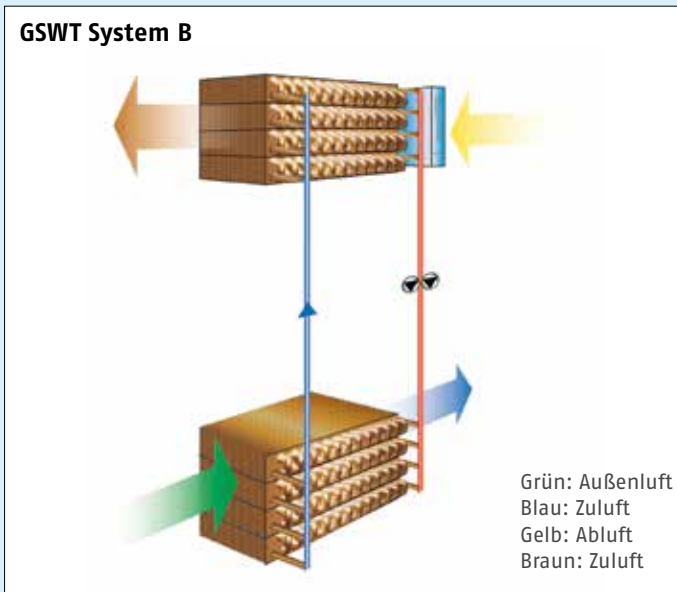
Peter Bachmann: Man kann nur jedem Architekten und Fachplaner dringend raten, seinen Kunden in dieser Hinsicht objektiv zu beraten. Denn auch ohne eine baurechtliche Gesetzesvorschrift kann es teuer werden für den Architekten. So handelt es sich bei der „berühmten“ Lüftungsnorm DIN 1946/6 zwar „nur“ um eine bautechnische Richtlinie. Aber Architekten und Fachplaner sollten die Situation trotzdem auf keinen Fall unterschätzen. Denn bei Regressverhandlungen werden inzwischen die zahlreichen baurechtlichen Leitfäden der Verbände oder auch vom Umweltbundesamt von den Gerichten für ihre Urteilsbegründung herangezogen. ◀

www.sentinel-haus.de/de
www.zehnder-systems.de

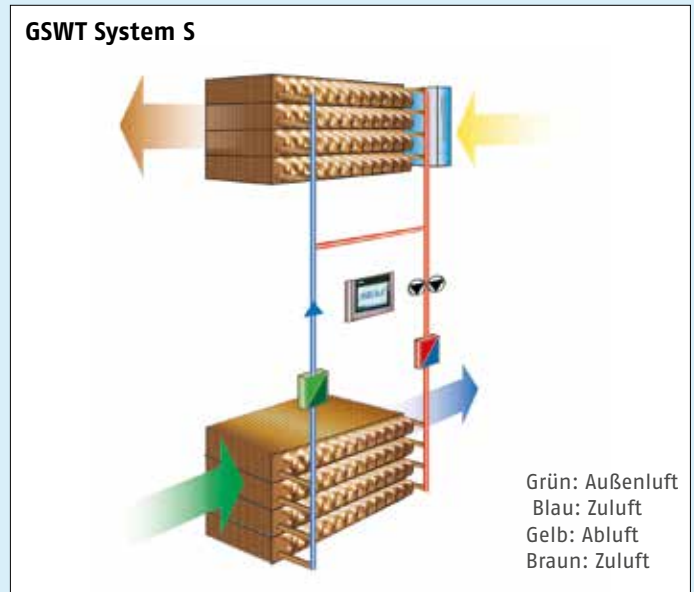
Bild: Zehnder Group Deutschland GmbH



Für die Strömungssimulationen mit dem TÜV Süd wurde ein Schullüftungssystem des Raumklimaspezialisten Zehnder verwendet. Bei diesen Testreihen wurde beim Einsatz von zentraler Raumlüftung ein optimaler Frischluftkreislauf ohne Zuglufterscheinungen oder Aerosol-Ansammlungen nachgewiesen.



Ein Wasserglykolkreislauf überträgt Wärme oder Kälte aus der Fortluft auf die Außenluft. Systemaustauschgrade bis 70%.



Aufbauend auf dem System B handelt es sich beim System S um ein vollständiges Wärmerückgewinnungssystem. Der maximale Systemaustauschgrad liegt bei 73%.

Multifunktionales Kreislaufverbundsystem

Die GSWT-Technologie von SEW lässt sich individuell auf die objektspezifischen Anforderungen anpassen

Bis Anfang der 1980er-Jahre hatten Wärmerückgewinnungssysteme, insbesondere Kreislaufverbundsysteme, nur eine Winterfunktion und eingeschränkt auch eine Vorkühlfunktion im Sommer. Die Rückwärmzahlen lagen eher unter als über 40%. 1983 stellte das Unternehmen SEW die „GSWT“-Technologie vor: Mit Rückwärmzahlen von nun 80% wurde auch die Nacherwärmung, Nachkühlung bis hin zur Rückkühlung von Kältemaschinen über das WRG-System möglich.

Multifunktionale Erweiterungen

Für die Gegenstrom-Schicht-Wärmetauscher-Technologie (GSWT) hat SEW insgesamt 21 multifunktionale Erweiterungen entwickelt. Dazu zählen beispielsweise:

- Wärme- und Kälterückgewinnung,
- indirekte adiabatische Verdunstungskühlung,
- Nacherwärmung,
- Nach-/Entfeuchtungskühlung,
- Entfeuchtungskälterückgewinnung,
- Freie Kühlung,
- Kältemaschinenrückkühlung.

1983 begann SEW mit der Herstellung von „hocheffizienten Wärme-/Kälterückgewinnungssystemen“ (WRG-Systemen); in den folgenden Jahren wurden die Systeme immer weiterentwickelt. Heute sind Sonderlösungen der Standard bei SEW; inzwischen sind mehr als 1700 WRG-Systeme realisiert worden. Mit der Gegenstrom-Schicht-Wärmetauscher-Technologie (GSWT) verbindet der Entwickler:

- multifunktionale Kreislaufverbundsysteme,
- hohe Rückwärmzahlen und hohe Effizienz,
- keim- und schadstofffreie Wärmeübertragung,

- geringe Verschmutzungsneigung und Desinfizierbarkeit,
- hohe Redundanz und Betriebssicherheit,
- Substitution von Heiz-, Kälte- und Rückkühlleistung.

Keim- und schadstofffreie Wärmeübertragung

Kreislaufverbundsysteme (KVS) sind dafür bekannt, dass sie keine Keime und Schadstoffe von der Fortluft auf die Zuluft übertragen. Allein die Rückwärmzahlen der 1. und 2. Generation waren nicht zufriedenstellend. „Doch mit der GSWT-Technologie konnten auch bei belasteter Fortluft oder bei besonderen

Hygieneanforderungen hohe Rückgewinnungsleistungen erzielt werden“, sagt SEW-Geschäftsführer Michael Schilling. Zudem ist damit möglich, die Luftführung im Gebäude so anzuordnen, dass die Fortluft über Dach geführt wird. Seit 1986 gibt es die indirekte adiabatische Verdunstungskühlung: Es werden weder Feuchtigkeit noch Keime übertragen – nur die Kälte.

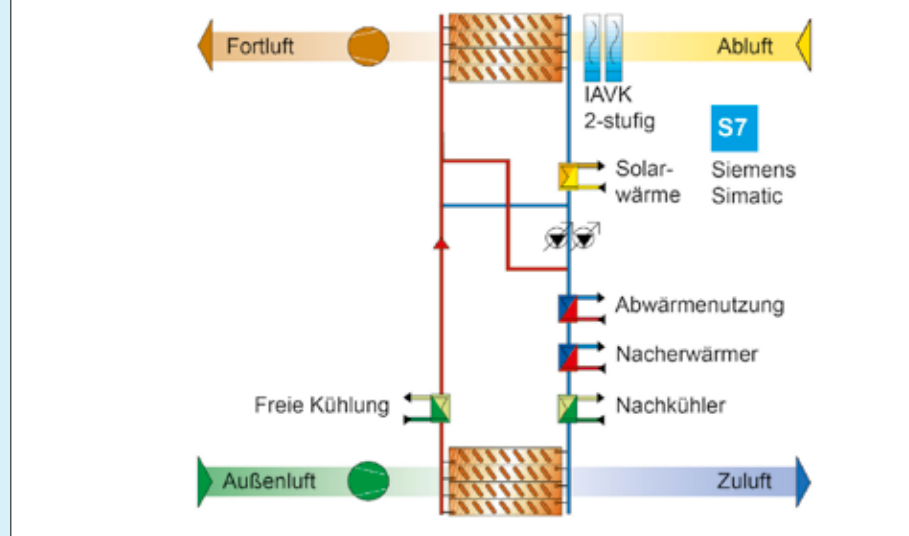
Eine der wichtigsten Kenngrößen von Wärmeübertragern und WRG-Systemen sind der Austauschgrad und die Rückwärmzahl. Der Gegenstrom-Schicht-Wärmetauscher (GSWT) erzielt durch einen Gegenstromanteil von über 99% Austauschgrade von 90%, „und zwar gleichzeitig für Fluid und Luft“, hebt der Firmengründer von SEW, Heinz Schilling, hervor und ergänzt: „Dass die Austauschgrade beiderseits hoch sind, ist wichtig für das Zusammenspiel in einem Kreislaufverbundsystem, aber auch die Effizienz ist entscheidend.“ Für das GSWT gibt Entwickler SEW Rückwärmzahlen von bis zu 80% unter Normbedingungen an.

Der modulare Aufbau des GSWT-Systems ist die Basis für multifunktionale Wärme-/Kälterückgewinnungssysteme. Durch die Vielzahl von eigenständigen, absperrbaren Wärmetauschermodulen können bei einer Leckage die Wasserwege abgesperrt und die anderen Module weiterbetrieben werden. Damit fällt das WRG-System nicht komplett aus. Ergänzt wird die Redundanz des GSWT von optionalen oder im Standardpaket enthaltenen Zusatzprodukten wie Doppelpumpen mit Frequenzumformern, Betriebssicherheitsroutinen und die Industriesteuerung Simatic S7 (Siemens).

Zerlegbarkeit und Vorortmontage unter beengten Verhältnissen

Für SEW ist klar: Erst wenn das WRG-/KRG-System redundant und betriebssicher aufgebaut ist, können die üblicherweise vorzuhaltenden Leistungen reduziert werden. „Die dabei erzielten Investitionseinsparungen finanzieren die Energieeinsparungstechnik“, lautet die Rechnung von Geschäftsführer Michael Schilling. Bei einer integrierten Planung können sogar die Heiz- und Kältetechnik klei-

GSWT System M



Es baut auf dem System B auf und ist in der Standardversion ausgestattet mit Doppelpumpe und Simatic-S7-Steuerung sowie erweiterten Betriebssicherheitsroutinen. Zahlreiche Module lassen sich ergänzen, z. B. Nacherwärmung, Nachkühlung, Abwärmennutzung. Der Systemaustauschgrad kann 80% erreichen.

Die GSWT-Kreislaufverbundsysteme im Überblick

Das SEW-Kreislaufverbundsystem lässt sich dort einsetzen, wo es auf eine keim- und schadstofffreie Wärmeübertragung ankommt oder die Außenluft und Fortluft aus gebäudebedingten Gründen weit auseinander liegen. Entsprechend den jeweiligen Anforderungen bietet SEW drei KV-Systeme an, wobei sie jeweils an die Bedingungen des Objekts angepasst werden können:

B-Systeme

Der Einstieg in die GSWT-Technologie gelingt mit den B-Systemen: kleiner Volumenstrom oder geringer Austauschgrad mit einfacher Hydraulik und einfacher Steuerung, jedoch mit Inbetriebnahme auf Wunsch. Einsatzbereiche: Wärme- und Kälterückgewinnung in kleinen Lüftungsanlagen, geringere Laufzeit, einfache Anforderungen, Alternative zu Rotor-/Platten-Wärmerückgewinnung.

S-Systeme

In der Standard-Ausstattung kann das GSWT-S-System mit einem Naturkühlsystem wie der indirekt adiabatischen Verdunstungskühlung (IAVK) oder der Freien Kühlung (FK) kombiniert werden. Einsatzbereiche: Wärme- und Kälterückgewinnung in luft- und klimatechnischen Anlagen, für einfache Anwendung bzw. bei dezentraler Luftaufbereitung. Als Optionen stehen die Simatic-Steuerung (Siemens) und die Doppelpumpentechnik zur Verfügung.

M-Systeme

Die GSWT-M-Systeme ermöglichen mit Zusatzausstattungen die multifunktionale Nutzung der Kreislaufverbundsysteme. Einsatzbereiche: Alle luft- und klimatechnischen Anlagen mit hohen Anforderungen an Hygiene, Betriebssicherheit und Effizienz und zur Substitution von Heiz-, Kälte- und Rückkühlleistung. Die Simatic-Steuerung (Siemens) und die Doppelpumpentechnik sind hier enthalten.

GSWT-Wärmetauscher eingebaut in ein RL-Gerät; rechts der Haupt-Wärmerückgewinner, links der Filtervorerwärmer.

ner und effizienter ausgeführt werden und Rückkühlwerke entfallen – oder es werden Reserven geschaffen.

Der modulare Aufbau des GSWT ermöglicht die Montage auch bei beengten Platzverhältnissen. „Quasi eine normale Tür und einfache Treppe reichen aus, um auch Wärmetauscher für 100 000 m³/h in einer beengten Technikzentrale zu installieren“, verdeutlicht Torsten Höninger, Referent für Marketing und Presse bei SEW. Darüber hinaus wird mit der Zerlegbarkeit die erforderliche Auszugslänge, d. h. der Platzbedarf vor dem Lüftungsgerät, auf etwa 1 m reduziert. Dies wiederum ermöglichte breitere Geräte für eine höhere Effizienz. Im Reparatur- und Sanierungsfall ist der Wärmetauscher zerlegbar und kann aus- und wieder eingebaut werden.

Geringe Verschmutzungsneigung

Langzeituntersuchungen haben ergeben, dass trotz einer Baulänge von fast 1 m auch nach über 30 Jahren Einsatz keine gravierenden Verschmutzungen zu erkennen waren. SEW führt dies darauf zurück, dass die Lamellen glatt und durchgehend sind (keine Turbulatoren, keine innen liegenden Lamellenstöße) und dass ein lichter Lamellenabstand von 3 mm eingehalten wird. Eine geringere Anforderung an die Filterung, z. B. F5 anstelle F7, wirkt sich ebenfalls positiv auf die Effizienz aus.

Sollten sich Ablagerungen zeigen, lassen sie sich mit einer Reinigungsflüssigkeit oder einem Reinigungsschaum entfernen. Bei schwerwiegenden Verunreinigungen ist der GSWT-Wärmetauscher zu Reinigungszwecken zerlegbar. Bei einer Durchdringungstiefe von max. 150 mm garantiert SEW gute Erfolge. Mit entsprechenden Reinigungszusätzen kann der



GSWT-Wärmetauscher auch desinfiziert werden.

KVS-Systemhersteller mit Wärmetauscher, Hydraulik, Steuerung

Bei einem Wärmerückgewinnungssystem sind drei Gewerke beteiligt: Lüftung, Heizung und MSR. Der Lüftungsbau liefert die Wärmetauscher, der Heizungsbauer erstellt die Verrohrung und Pumpe und die MSR-Technik übernimmt die Regelung. Dies führt noch immer zu Abstimmungsproblemen an den Schnittstellen.

SEW war 1984 der nach eigener Aussage erste KVS-Hersteller, der alle wesentlichen Bauteile und Leistungen aus einer Hand geliefert hat, quasi ein eigenes Gewerk WRG. Folge aus Sicht des Unternehmens: Die aktive Klärung der Schnittstellen gewährleistet einen effizienten und betriebssicheren Betrieb der Wärmerückgewinnung.

Werkseinbetriebnahme und Werksservice

SEW bietet für die GSWT-Technologie einen Inbetriebnahmeservice und einen Werkskundendienst an. „Das System wird vor Ort in Betrieb genommen und so lange eingestellt, bis es betriebsoptimiert übergeben werden kann“, verdeutlicht der Abteilungsleiter für Service und Monta-

ge, Norbert Kliem, und ergänzt mit Blick auf die Wartung: „Der angebotene Werkservice garantiert eine fachgerechte Wartung mit entsprechendem Anlagen-Know-how.“ Nicht zuletzt deshalb kommt SEW auf eine Anlagenlebensdauer von 30 Jahren und mehr.

Fazit

SEW verspricht mit dem Gegenstrom-Schicht-Wärmetauscher hohe Rückwärmehzahlen bei hoher Effizienz. SEW-Geschäftsführer Michael Schilling ist überzeugt: „Wer sich für die GSWT-Technologie entscheidet, trifft eine nachhaltige Entscheidung mit garantierten Eigenschaften und Vorteilen für einen dauerhaft rentablen Betrieb der Lüftungs- und Klimaanlage.“

Bilder: SEW GmbH

www.sew-kempen.de

Virtuelle Rundgänge durch die GSWT-Technologie:

Ausstellungsgerät
St.-Johannes-Hospital in Dortmund
Neue Nationalgalerie Berlin

Alternative mit Potenzial

Betreiber von Rechenzentren stehen vor der Herausforderung, ein Kältemittel zu wählen, das in ökologischer sowie auch ökonomischer Hinsicht Zukunftssicherheit bietet. Naturidentische Kältemittel rücken ins Zentrum der Aufmerksamkeit, darunter Propan (R-290)

Rechenzentren müssen sich der Herausforderung stellen, so umweltfreundlich wie möglich zu sein. Ein wichtiger Faktor dabei ist die Wahl des Kältemittels in Anlagen zur Kälteerzeugung. Denn diese Wahl beeinflusst die Umweltauswirkungen und die Kosten der eingesetzten Kältesysteme maßgeblich. Propan ist eines jener natürlichen Kältemittel, die zunehmend ins Zentrum der Aufmerksamkeit rücken.

Der Bedarf an Rechenzentren nimmt angesichts der Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft weiter zu. Damit steigt auch der Bedarf an Klimatisierungslösungen in diesem Bereich. Denn die sensible IT, ohne die kaum ein Geschäftsmodell mehr funktioniert, muss gekühlt werden. Die dafür notwendigen Kälteanlagen brauchen Kältemittel. Die bislang dafür genutzten Stoffe aber sind problematisch. Ein kurzer Rückblick in die Entwicklung der Kältemittelthematik:

FCKW und ihre Abschaffung

In den 1950er Jahren wurden Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) als großer Fortschritt gefeiert. Mit ihrer Ungiftigkeit und Nichtentflammbarkeit galten sie als perfekte Alternative zu älteren Kältemitteln, wie Schwefeldioxid und Ammoniak. In den 1970er Jahren wuchs das Verständnis für Umweltfragen und es wurde erkannt, dass FCKW wesentlich zum Abbau der Ozonschicht beiträgt. Dies führte zum Montrealer Protokoll, durch das FCKW und HFCKW kontrolliert und schließlich in den 1990er Jahren aus dem Verkehr gezogen wurden.

HFCKW sind kein nachhaltiger Ersatz

Als Ersatz für FCKW und HFCKW wurde eine weitere Familie von Fluorkohlenwasserstoffen entwickelt: die teilhalogenierten Fluorkohlenwasserstoffe (HFCKW). Sie sind ungiftig und nicht brennbar und besitzen kein Ozonabbaupotenzial. Diese Produkte sind heute in der Kühlindustrie weit verbreitet und werden auch in vielen Rechenzentren als Kältemittel eingesetzt. Durch den zunehmenden Fokus auf den Klimawandel und die Treibhausgasemissionen wurde jedoch deutlich, dass HFCKW starke Treibhausgase mit einem hohen Treibhauspotenzial (GWP = Glo-

Propan-Gas-Kälteanlage.



Bild: Seccon GmbH



len des Bundes nicht mehr bezogen werden dürfen. Dazu gehören Baustoffe, die teilhalogenierte Fluorchlorkohlenwasserstoffe (H-FCKW) und teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (HFKW) enthalten oder unter Verwendung dieser Stoffe hergestellt wurden. Auch Flüssigkeitskühler mit mehr als 10 Kilowatt Nennkälteleistung dürfen hiernach keine Kältemittel mit GWP ≥ 150 beinhalten.

HFO sind auch keine Alternative

Betreiber von Rechenzentren stehen somit vor der Herausforderung, ein Kältemittel zu wählen, das den gesetzlichen Anforderungen entspricht und in ökologischer sowie auch ökonomischer Hinsicht Zukunftssicherheit bietet. Durch ihre Umweltschädlichkeit und die Regulierung bieten FKW-Kältemittel de facto keine Zukunftssicherheit. Die von der Kälteindustrie propagierten HFO-Kältemittel stellen auch keine realistische Alternative dar. Vor ihnen warnt die Wissenschaft bereits, weil sie in der Natur zu persistenter Trifluoressigsäure (TFA) abgebaut werden, die sich in Oberflächengewässern, im Grundwasser und in den Meeren anreichert. TFA ist bereits in verdünnter Form schädlich für Wasserorganismen und steht in Verdacht, auch das menschliche Zentralnervensystem zu beeinflussen. Darüber hinaus wird Flussspat bzw. Calciumfluorid, welches den wesentlichen Ausgangsstoff der gesamten Fluorchemie darstellt, auf der EU-Liste der 30 kritischsten Rohstoffe geführt, da weltweit nur wenige große Lagerstätten in China und Mexiko existieren.

Den Fokus auf natürliche Kältemittel legen

Daher rücken nunmehr die sogenannten naturidenten Kältemittel ins Zentrum der Aufmerksamkeit, darunter vor allem Propan (R-290). Propan gehört zu den Kohlenwasserstoffen und ist grundsätzlich seit über 100 Jahren als Kältemittel bekannt, konnte aber in der Vergangenheit nicht eingesetzt werden. Das lag vor allem daran, dass durch seine Entflammbarkeit entscheidende Komponenten in den eingesetzten Kältemaschinen nicht für den Einsatz von Propan geeignet waren, etwa

der Kompressor oder Teile der Elektronik, und gesetzliche Vorgaben die Nutzung untersagten. Die technologische Entwicklung sowie Gesetzesänderungen in Europa machen den Einsatz von Propan jetzt möglich, obwohl es hoch-entzündlich ist. Moderne Lösungen ermöglichen die Nutzung von Propan mit geringstmöglichen Füllmengen, wodurch das Risiko auf ein niedriges Niveau sinkt. Mit den entsprechenden technologischen und organisatorischen Maßnahmen ist Propan als Kältemittel sicher beherrschbar.¹⁾

Propan besitzt ein niedriges GWP

Propan hat einen vernachlässigbaren GWP-Wert von 3, ist ungiftig und besitzt kein Ozonabbaupotential. Aufgrund dessen unterliegt es keinerlei Beschränkungen und kann als langfristige Lösung angesehen werden. Grundsätzliche Voraussetzung sind Maßnahmen zur Risikovermeidung bei der Verwendung entflammbarer Kältemittel. Dazu gehören eine sorgfältige Auslegung der Systeme und die Anwendung von Sicherheitsnormen. Werden diese Aspekte berücksichtigt, bietet Propan, neben seiner Unbedenklichkeit in Bezug auf die Umweltbelastung, eine ganze Reihe von weiteren Vorteilen:

1. Niedriger Preis

Der niedrige Preis von Propan ist zwar nicht der Hauptgrund für seine Verwendung, aber der Unterschied zu synthetischen Kältemitteln ist so groß, dass dieser Vorteil nicht außer Acht gelassen werden darf. Derzeit liegt der ungefähre Preis von Propan bei 15 Euro netto pro kg. Die Preise für HFO-Kältemittelgemische wie R-455A oder R-454C liegen dagegen bei etwa 110 Euro netto pro kg.

2. Hoher Wirkungsgrad

Propan besitzt hervorragende thermodynamische Eigenschaften, die zu einer hohen Energieeffizienz führen. Beispielsweise ist die latente Verdampfungswärme von Propan fast doppelt so hoch wie die der gebräuchlichsten HFKW-Kältemittel. Dies bedeutet einen höheren Kühl-/Wärmeeffekt bei gleichem Kältemittelmassenstrom. Es versteht sich von selbst, dass eine höhere Effizienz niedrigere Be-

Nur wer eine entsprechend zertifizierte Ausbildung absolviert hat, darf Kältemaschinen auf Propanbasis warten und instandhalten.

bal Warming Potential) sind. Daher wurden weitere Vorschriften erlassen, um die Verwendung dieser Produkte schrittweise einzustellen. Die F-Gase Verordnung in Europa etwa setzt auf Reduktion und Verbote. Durch die gesetzlich vorgeschriebene Reduktion der handelbaren Menge, kommt es zu einer Preiserhöhung, was diese Stoffe für Betreiber unattraktiver macht. Der zweite Aspekt der F-Gase-Verordnung sind Verwendungsverbote, die darauf abzielen, die Verwendung von Produkten mit hohem GWP-Wert zu unterbinden und den Gesamt-GWP-Wert von Kältemitteln bzw. deren Inverkehrbringung in der EU im Laufe der Zeit zu senken. Während die F-Gase-Verordnung nur in Europa gilt, hat sich der Rest der Welt auf das Kigali-Abkommen geeinigt. Es spiegelt im Grunde die F-Gase-Verordnung wider, indem es einen weltweiten Ausstieg und Verwendungsverbote vorsieht.

Auch die AVV Klima (Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Beschaffung klimafreundlicher Leistungen) der deutschen Bundesregierung, die Anfang 2022 in Kraft getreten ist, zielt in dieselbe Richtung. Sie enthält eine „Negativliste“ von Leistungen, die von Dienststel-

¹⁾ Lesen Sie dazu auch den Bericht „Anlagen mit Kältemittel Propan sicher aufstellen und betreiben“, IKZ-KLIMA 1/2022, Seite 12 ff und auf ikz.de (Suchbegriff Propan).

triebskosten und weniger indirekte CO₂-Emissionen bedeutet.

3. Große Einsatzbandbreite

Kältetechnik mit Propan als Kältemittel kann in weiten Leistungsbereichen von einigen Kilowatt bis hin zu vielen 100 Kilowatt eingesetzt werden.

Anforderungen für die Nutzung von Propan

Wegen seiner Entflammbarkeit sind bei der Installation und Wartung von Kältemaschinen, die Propan enthalten, besondere Maßnahmen zu berücksichtigen. Propan besitzt eine höhere Dichte als Luft. Sollte also ein Leck auftreten, verdrängt es die Luft und sinkt auf den tiefsten Punkt. Das bedeutet, dass es sich in geschlossenen Räumen ansammeln kann. Es entsteht Explosionsgefahr, wenn das ausgetretene Gas mit einer Flamme, einem Funken oder einer anderen Zündquelle in Berührung kommt. Hierbei

sollte allerdings auch nicht unerwähnt bleiben, dass Propan ein nur geringes Zündfenster besitzt. Eine zündfähige Atmosphäre bildet sich nur bei einer Konzentration von 1,7 bis 9,5 Vol.%. Dennoch werden entsprechende Kältemaschinen gasdicht und versiegelt, mit Sicherheitskomponenten ausgestattet, werden in einer nicht explosionsfähigen Atmosphäre genutzt und nur von Personen in Betrieb genommen, die über die entsprechende Erfahrung, Ausbildung und Qualifikation verfügen. Nur Kältetechniker, die eine entsprechend zertifizierte Ausbildung absolviert haben, dürfen Kältemaschinen auf Propanbasis warten und instandhalten. Da Propan immer verbreiteter wird, werden immer mehr Personen für die Arbeit mit Propananlagen geschult. In Europa sind zudem nur Geräte zulässig, die über eine EU-Konformitätserklärung verfügen und somit mit den einschlägigen Vorschriften und Normen übereinstimmen. Der Installations-

und Inbetriebnahmeprozess ist im Wesentlichen derselbe wie bei jeder anderen Kältemaschineninstallation, obwohl es besonders wichtig ist, dass eine ordnungsgemäße Risikobewertung für die vorgesehene Position der Kältemaschinen durchgeführt wird.

Propan mit seinen vielen positiven Eigenschaften und den bekannten Risiken ist technologisch beherrschbar, kostentechnisch attraktiv und für die Umwelt ein Gewinn. Es stellt einen Lösungsbau-stein für eine Herausforderung dar, die unvermeidlich in Angriff genommen werden muss: der Bau und die Nutzung von umweltfreundlicheren Rechenzentren. ◀

Autoren: Marco Funes, CTO Secon GmbH, und Thomas Rabensteiner, Planung Rechenzentrum bei Prior1

www.secon-gmbh.com
www.prior1.com

FLÜSSIGGAS



- Informationen aus der Branche für die Branche
- Objektreportagen, Produktneuheiten, Fachartikel u.v.m.
- Autogas und Tankstellentechnik
- Firmen und Produkte
- Markt und Menschen
- Unabhängige Berichterstattung
- 6 x jährlich

Alle Themen rund um FLÜSSIGGAS – seit 1955

STROBEL MEDIA GROUP, Leserservice Flüssiggas, Zur Feldmühle 11, 59821 Arnsberg
Tel. 02931 8900-50/54, leserservice@strobeldmediagroup.de, www.fluessiggas-magazin.de

Ausfallsicherheit und kurze Bauzeit

Modulare Klimatisierungslösungen können die Wirtschaftlichkeit von Data Centern verbessern. Ein Beispiel

Mit der zunehmenden Digitalisierung wächst der Bedarf an Rechenzentren. Wird ein neues Rechenzentrum gebaut, sind aber nicht nur Energieeffizienz und Sicherheit wichtig. Die Investition in das Data Center muss auch wirtschaftlich sein. Die Grundlage dafür sind überschaubare Baukosten, schnelle Planung und kurze Bauzeiten. Eine zeitgemäße Lösung für die Klimatisierung von Rechenzentren bietet die Outdoor-Pumpenstation „PowerFlowStation (PFS)“, ein betriebsfertiges Klimatisierungs-Modul. Es wurde von der KKL Klimatechnik-Vertriebs GmbH entwickelt und ist ausgestattet mit Hochleistungspumpen von Wilo. Aktuell statet KKL das Data Center eines großen, internationalen Telekommunikationsunternehmens mit der „PFS“ aus.

Spätestens seit der Corona-Pandemie hat sich gezeigt, wie wichtig das Thema Digitalisierung ist. Sie erfasst immer mehr Lebensbereiche. Mehr Digitalisierung bedeutet aber auch den Bedarf nach immer mehr Rechenleistung in Rechenzentren. Gemeinsam mit den Datennetzen sind Rechenzentren das Rückgrat der Digitalisierung. Sie haben inzwischen den gleichen Stellenwert wie Infrastrukturen für Wasser, Strom und Wärme.

Data Center: Wachsender Markt

IT-, Telekommunikationsunternehmen und andere Betreiber von Rechenzentren reagieren auf den steigenden Bedarf mit Erweiterungen und Neubauten. Eine aktuelle Umfrage kommt zu dem Ergebnis, dass 37 % der Befragten in den nächsten

drei Jahren dafür Grundstücke erwerben wollen. Gleichzeitig wächst auch das Interesse von Immobilieninvestoren am Asset „Data Center“. Mehr als jeder Dritte (41 %) befragte Immobilieninvestor will in den nächsten zwei Jahren in Data Center investieren.

Beim Betrieb von Rechenzentren sind hohe Anforderungen zu erfüllen. Zentral sind störungsfreier Betrieb, Verfügbarkeit, Sicherheit sowie Energieeffizienz und Nachhaltigkeit. Wichtig ist es aber auch, schon bei der Planung, beim Bau sowie bei der technischen Ausstattung kostengünstige und wirtschaftliche Lösungen zu finden. Das gilt besonders für Neubauten. Grundstückspreise, Baukosten und auch Planungs- und Bauzeiten sind hier wichtige Faktoren. Planungs- und Bauzeiten

sowie Baukosten lassen sich dabei durch eine Lösung beeinflussen, wie sie im Folgenden dargestellt wird.

Auftraggeber war in diesem Fall ein großes, international tätiges Unternehmen der Telekommunikationsbranche, das auch in Deutschland viele Rechenzentren betreibt. Das Fachunternehmen für Kälte- und Klimatechnik – KKL Klimatechnik Vertriebs GmbH aus Düsseldorf – wurde beauftragt, für den Neubau eines Rechenzentrums in kurzer Zeit eine zuverlässige und kostengünstige Lösung mit redundanten Klima- und Stromversorgungsanlagen zu realisieren. Weitere Forderungen waren doppelte Einspeisungen und unterbrechungsfreie Systemwartungen.

Außerdem musste für den Fall, dass die MSR-Technik ausfiel, ein Notbetrieb garantiert werden. Und wie alle anderen Systeme mussten auch die Pumpenanlagen redundant sein. KKL-Geschäftsführer Patrick Peters: „Unser Kunde erwartetet von uns ein energieeffizientes System mit drehzahlgeregelten Pumpen, Ventilatoren und Kompressoren für den 24/7 Betrieb, welches die geforderten Zulufttemperaturen zuverlässig sicherstellt.“

Das viergeschossige Gebäude des Rechenzentrums hat einen quadratischen Grundriss mit einer Grundfläche von 25 x 25 m. Im Gebäude befinden sich zwei große Technikflächen mit jeweils 320 m². Weiterhin gibt es USV- und Batterieräume, Räume für die Netzersatzanlage (NEA) und Löschmittlräume, die ebenfalls zu klimatisieren waren.

Das Projekt wurde im Herbst 2021 gestartet. Eine besondere Herausforderung



Außenansicht der PowerFlowStation (PFS). Das stabile Gehäuse schützt die Anlage vor unbefugten Zugriffen.



Für ein international tätiges Unternehmen der Telekommunikationsbranche realisiert die KKL Klimatechnik Vertriebs GmbH aus Düsseldorf eine zuverlässige und kostengünstige Lösung mit redundanten Klima- und Stromversorgungsanlagen.

Kernelemente der Pumpstation sind zwei parallel verbaute elektronisch geregelte Hocheffizienz-Einzelpumpen von Wilo. Weitere Elemente sind zwei redundante Schmutzfänger, Absperrventile und ein Ausdehnungsgefäß. Alle Komponenten sind auf einem Gestell installiert.

war die kurze Bauzeit für die Klimatisierungslösung. Patrick Peters: „Wir hatten maximal 8 Monate Zeit. Da es wegen Corona große Lieferengpässen bei der Materialbeschaffung gab, insbesondere bei Stahl und elektronischen Bauteilen, war diese Vorgabe für uns nicht ohne Risiken.“

Modulare Bauart gewährleistet kurze Bauzeit

Dass die KKL Klimatechnik Vertriebs-GmbH die knappe Bauzeit einhalten konnte, war vor allem dem Einsatz seiner

Pumpstation PowerFlowStation (PFS) zu verdanken. Der Grund für die Zeitersparnis lag in den spezifischen Eigenarten der „PFS“. Es ist ein vorgefertigtes Modul, in dem alle notwendigen Komponenten betriebsfertig eingebaut sind. Um die vier für dieses Projekt benötigen „PFS“ einzubauen, waren nur geringfügige Modifikationen notwendig.

Kernelemente der Pumpstation sind zwei parallel verbaute elektronisch geregelte Hocheffizienz-Einzelpumpen „IL-E-65“ von Wilo. Dadurch, dass beide Pumpen unabhängig voneinander energetisch erfasst und eingespeist werden, wird das System redundant. Insgesamt sind in dem Projekt acht dieser Pumpen installiert.

Für die Ansteuerung, Störumschaltung und den Zykluswechsel gibt es einen zentralen Schaltschrank und zwei Schaltschränke

für die Pumpen. Weitere Elemente sind zwei redundante Schmutzfänger, Absperrventile und ein Ausdehnungsgefäß. Alle Komponenten sind auf einem Gestell installiert. Ein Schutzgehäuse schützt die Anlage vor unbefugten Zugriffen.

Auch in die Kommunikationsumgebung lässt sich das Modul als Plug & Play Lösung integrieren. Die KKL Klimatechnik Vertriebs-GmbH lieferte eine MSR-Technik, die alle Komponenten wie Klimaschränke, Pumpen und Rückkühler einbindet. Die Störmeldungen und Betriebszustände werden aufgezeichnet. Die MSR-Technik ermöglicht eine schnelle, exakte und zielgerichtete Kommunikation und eine transparente, nachvollziehbare Protokollierung der Ereignisse. Das System wird auf einem Touchmonitor visualisiert.

Auch eine Fernwartung und der Fernzugriff zur Störungsbehebung wurden realisiert, ein wichtiger Beitrag zu Betriebssicherheit und Verfügbarkeit. Das dafür eingesetzte Dynamic Management System ist ebenfalls eine Entwicklung von KKL.

Bilder: Wilo SE

www.wilo.de
www.kkl.de



Die „PFS“ vor der Einbringung ins Gebäude.

Kampmann GmbH & Co. KG

Neues Rohrnetzrechnungstool für Heizungsbauer

Für Heizungsbauer, die auch im Kaltwasserbereich unterwegs sind oder den Einstieg in diesen Bereich suchen, hat Kampmann ein nach eigenen Angaben einfach zu bedienendes Onlinetool entwickelt. Es ermöglicht die übersichtliche Rohrnetzrechnung für kleinere Kühlsysteme und gibt einen schnellen Überblick über das erforderliche Material. Hinterlegt sind nur Produkte, die neben der Hauptfunktion Kühlen auch Heizen können. Anders als bei reinen Heizsystemen, die nur mit Warmwasser betrieben werden, fließt bei diesen Produkten auch Kaltwasser durch das Rohrnetz. Für eine leistungsoptimierte Auslegung des Netzes berücksichtigt das Tool das unterschiedliche Verhalten des Kaltwassers zum Warmwasser, und ebenso das Leitungsmaterial und dessen Auswirkungen auf den Rohrreibungskoeffizienten, somit auf die Leistung des Systems.

Einzugebende Parameter sind das Rohrleitungsmaterial, die Geräte in Zuordnung zu einzelnen Räumen sowie die Gerätedaten wie Leistung, Druckverlust oder Wasserdurchlauf. Auch für geplante Absperrventile kann der Druckverlust eingegeben werden. Für ein schnelles Arbeiten lassen sich Geräte oder komplette Etagen duplizieren. Ausgegeben wird die Anlage als visuelles Schema. Durch Anklicken der Geräte lassen sich die Rohrleitungen definieren. Die Vor- und Rücklaufleitung wird dabei automatisch definiert, da die gleiche Menge Wasser durch die Leitungen läuft. Gibt der Heizungsbauer den Durchmesser der Leitungen, z. B. DN15, und deren Länge ein, erhält er mit erneutem Anklicken die Übertragungsleistung der Leitungen, die Wassermenge pro Stunde und damit die Fließgeschwindigkeit des Wassers, woraus sich der Druckverlust in den Leitungen ermitteln lässt. Ebenso lässt sich die Sammelleitung definieren. Bei zu geringen Rohrdimensionen warnt das Tool.

Ist das Rohrnetz fertiggestellt, gibt das Tool eine Tabelle mit den Berechnungsergebnissen für die verschiedenen Leistungen, z. B. aller Endgeräte, aus. Darüber lassen sich aus dem Kampmann-Portfolio geeignete Geräte auswählen. Die Tabelle zeigt auch den gesamten Druckverlust des Systems an, auf dem die Auslegung der Umwälzpumpe beruht. Abschließend erstellt das Tool eine zusammenfassende Tabelle aller Eingaben im PDF-Format zum Download. [Link zum Rohrnetzrechnungstool: www.kampmann.de/rohrnetz.](http://www.kampmann.de/rohrnetz)

Kampmann GmbH & Co. KG, Friedrich-Ebert-Str. 128-130, 49811 Lingen, Tel.: 0591 7108-0, info@kampmann.de, www.kampmann.de



Visuelles Anlagenschema des Rohrnetzrechnungs-Tools:
Durch Anklicken der Geräte lassen sich die Rohrleitungen definieren.

Helios Ventilatoren GmbH + Co. KG

Neue Dachventilatoren für die gewerbliche Küchenabluft

Die neuen Dachventilatoren der Serie „VD T120“ erfüllen die VDI-Richtlinie 2052 (Raumlufttechnik Küchen). Somit eignen sie sich für den Abluftbetrieb von fetthaltiger und heißer Luft in gewerblichen Küchen. „Ausschlaggebend hierfür ist die Aufrüstung mit einer Motorkapselung, durch die der Motor nun außerhalb des Luftstroms liegt. Somit wird eine potenzielle Brandlast verhindert, da sich keine Fettpartikel aus der verschmutzten Abluft am Motor ansammeln können“, erklärt Helios. Die Baureihe „VD T120“ eignet sich auch für Fördermitteltemperaturen von bis zu 120°C, wie sie beispielsweise in der Prozesstechnik vorkommen.

Helios bietet mit den Boxventilatoren „GigaBox“ und „MegaBox“ weitere „Küchenabluftprofis“, die ebenso wie die Dachventilatoren „VD T120“ die Inhalte der VDI 2052 erfüllen. Passende Zuluftventilatoren, mechanisches Zubehör sowie weitere Regelungs- und Steuerungskomponenten ergänzen das Programm.



Helios Ventilatoren GmbH + Co. KG, Lupfenstr. 8, 78056 Villingen-Schwenningen,
Tel.: 07720 606-0, info@heliosventilatoren.de, www.heliosventilatoren.de

GWK Kuhlmann GmbH

Neue Kälte­dämmung

Die diffusionsdicht verschließbare, abnehmbare und wiederverwendbare Armaturendämmung „ES-Box Cool“ von GWK Kuhlmann wurde speziell für den Einsatz im Kälte- und Kaltwasserbereich entwickelt. „Kälte­dämmungen sind eine Herausforderung und die Entwicklung anspruchsvoll: Die Dämmung muss exakt an die Form der Armatur angepasst sein, um das Volumen der eingeschlossenen Luft zwischen Armaturenoberfläche und Dämmungsinnenseite so gering wie möglich zu halten“, erklärt GWK Kuhlmann. Sie muss diffusionsdicht verschlossen werden, um zu vermeiden, dass Luftfeuchtigkeit eindringt, dort kondensiert oder Eis an der Armaturenoberfläche bildet. Die Dämmung muss die Armatur außerdem komplett und vollständig umschließen und eine Wandstärke aufweisen, die in einem entsprechenden Verhältnis zur Temperatur des Mediums und der Umgebung steht.

Die jeweilige Anwendungstemperatur ist über das GWK-Prüfsiegel zu erkennen. Die Klassen reichen vom „Einsatz über dem Taupunkt“ über „Einsatz über 0°C“, „Einsatz bis -5°C“, „Einsatz bis -10°C“ bis „Einsatz bis -15°C“.

GWK Kuhlmann GmbH, Franz-Kleine-Str. 16, 33154 Salzkotten, Tel.: 05258 9836-0, info@gwk.de, www.gwk.de



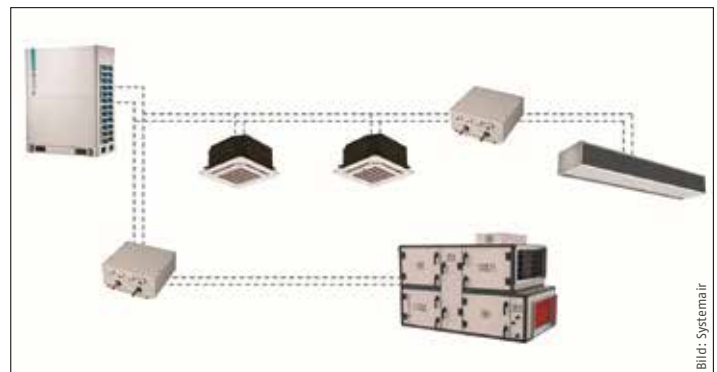
Die neue „ES-Box Cool“ sei einfach anzubringen und lasse sich zerstörungsfrei abnehmen und wiederverwenden.

Bild: GWK Kuhlmann

Systemair GmbH

Kombination aus Wärmepumpe und Lüftungsgerät

Neue Kommunikationskits von Systemair: Sie verbinden Lüftungsgerät und Wärmepumpe zu einem System. Durch die Kombination von Lüftungs- und Kältetechnik ist sowohl das Heizen im Winter als auch das Kühlen im Sommer umsetzbar. „So entsteht ein effizientes System, das im Winter angenehm heizt, im Sommer kühlt und sich auch in Jahreszeiten mit grö-



Das Funktionsschema zeigt die Verbindung von Wärmepumpe und Lüftungsgerät sowie die Integration von Inneneinheiten und einem Luftschleier.

Bild: Systemair

ßeren Temperaturschwankungen schnell den Bedingungen anpasst“, lautet eine Aussage von Systemair. Durch das Einbringen vorkonditionierter Luft werde ein hoher Komfort in den Räumlichkeiten geschaffen.

Systemair bietet ein Systempaket, bestehend aus Lüftungsgerät und Wärmepumpe. Je nach Bedarf können weitere Komponenten, z. B. Inneneinheiten und Luftschleier, integriert werden. Nochmals der Anbieter: „Durch das umfassende Produktportfolio ist es uns möglich, das Komplettsystem aus einer Hand zu liefern und für jedes Projekt die passende Lösung.“

Systemair GmbH, Seehöfer Str. 45, 97944 Boxberg-Windischbuch, Tel.: 07930 9272-0, info@systemair.de, www.systemair.de



Bild: Systemair

Referenz S-Bahn Hamburg GmbH: Hier ist das Kommunikationskit in der Praxis zu sehen. Angebracht am Lüftungsgerät kommuniziert es mit der VRF-Außeneinheit und ermöglicht dadurch die bedarfsgerechte Zulufttemperatur zu jeder Jahreszeit.

Johnson Controls

Mehr Komfort, Effizienz und Sicherheit

Das Gebäudeautomationssystem „Metasys“.



Bild: Johnson

Johnson Controls bietet neue integrierte Lösungen und Services für die Raumautomation an.

„Jedes Gebäude bringt eine Reihe

einzigartiger Herausforderungen mit sich“, sagt Johnson. „Ein Hotel beispielsweise verfügt über eine große Anzahl von Zimmern, offene Gemeinschaftsräume oder auch Tagungsräume. Es bildet eine komplexe, energieintensive Umgebung, in der die Gäste ein Höchstmaß an Komfort erleben, während der Betreiber die betriebliche Effizienz optimieren muss.“ Ähnlich sieht es aus in Büros, Schulen, Krankenhäusern, Pflegeeinrichtungen, also in fast allen Gebäuden, in denen sich Menschen aufhalten und zusammenkommen. Entsprechend müssen die Raumautomationslösungen den Anforderungen eines Gebäudes flexibel begegnen können. Ob es um Kälte- und Klimatechnik, Beleuchtung, Energie- und Gebäudemagementsysteme oder um das Zimmermanagement geht.

Die Raumautomationslösungen von Johnson greifen unter anderem auf KNX zurück. Darüber lassen sich diverse Geräte einbinden, insbesondere Bedienschnittstellen für die Beleuchtungs-, Jalousien- und Komfortsteuerung. Alle auf KNX basierenden Systeme und Lösungen und ihre Regler, Sensoren und Aktoren lassen sich mit „Metasys“ in eine ganzheitliche Datenerfassung und Bedienoberfläche integrieren. „Unser Portfolio für die Raumautomation ist mit verschiedenen Steuer- und Regelsystemen ausgestattet“, erklärt Johnson, „Von standardisierten Plug-and-Play-Geräten und -Paketen bis hin zu kompletten, maßgeschneiderten Installationen – wir stellen sicher, dass jedes System ideal für die spezifischen Anforderungen eines Gebäudes und seines Facility Managers geeignet ist.“

Während für kleinere Installationen ohne eigenes Gebäudemagementsystem Lösungen bereitstehen, die rein auf KNX-Basis arbeiten, bindet Johnson in größeren Liegenschaften in der Regel das Gebäudeautomationssystem „Metasys“ ein. Es verbindet HVAC-, Beleuchtungs-, Sicherheits- und Schutzsysteme miteinander, so dass diese auf einer Plattform kommunizieren.

Johnson Controls, Am Schimmersfeld 5-7, 40880 Ratingen,
Tel.: 02102 5510-0, info.de@jci.com,
www.johnsoncontrols.com

Schwank GmbH

Solar-Luftkollektoren für Industrie und Logistik

Ein aktuelles Thema für Industrie und Logistik sind die Energiekosten für Gas und Strom sowie der Trend zur Dekarbonisierung. „Doch wer CO₂-Ausstoß und Energieeinsatz langfristig reduzieren möchte, muss regenerativ denken und handeln“, meint der Hallenklima-Experte Schwank und hat mit der Erweiterung seines Produktportfolios um Solar-Luftkollektoren einen weiteren Baustein für klimaneutrales Heizen in sein Programm aufgenommen.

Die neue Produktgruppe wird als Fassadensystem unter dem Namen „solarSchwank airU“ vertrieben. Dabei besteht der eigentliche Solar-Kollektor aus perforiertem Aluminium mit einer solaraktivierten Oberfläche. „Diese selektive Beschichtung sorgt für eine hocheffiziente Umwandlung von Sonnenlicht in Wärmeenergie“, erklärt das Unternehmen. Das erwärmte Luftpolster wird mittels Gebläse dann direkt der Halle zugeführt, um die Raumluft zu erwärmen.



Bild: Schwank

Die neuen „solarSchwank airU“-Frischluftsysteme nutzen die Sonne und heizen klimaneutral. Ihre selektiv beschichtete Oberfläche schimmert in der typisch blauen Farbe.

Nochmals Schwank: „Dank dieser effizienten Methode lassen sich Heizenergiekosten um bis zu 50% reduzieren und den CO₂-Ausstoß anteilmäßig verringern.“ Alternativ kann die erwärmte Luft an ein anderes Wärmeträgermedium übergeben werden, beispielsweise an einen Luft/Wasser-Wärmeübertrager. Damit stehen der weiteren Verwendung im Gebäude weitere Möglichkeiten offen, z. B. für die Einspeisung in die Fußbodenheizung oder direkt in ein RLT-System.

Die „solarSchwank airU“-Systeme lassen sich sowohl im Neubau als auch im Bestand realisieren. Aufgrund des Materials (Aluminium) sieht Schwank nur geringe Flächenlasten, „sodass sie an fast allen Hallenfassaden montiert werden können“.

Schwank GmbH, Bremerhavener Str. 43, 50735 Köln,
Tel.: 0221 7176-0, info@schwank.de, www.schwank.de

Veranstaltung, Inhalt	Datum	Ort	Kosten	Veranstalter
Energetische Inspektion von Klimaanlage Klimaanlage mit einer Kälteleistung größer 12 kW müssen laut GEG (Gebäudeenergiegesetz) einer regelmäßigen energetischen Inspektion unterzogen werden. Im Rahmen des zweitägigen Seminars werden die zur Durchführung der energetischen Inspektion von Lüftungs- und Klimaanlage sowie von Anlagen zur Klimakälteerzeugung notwendigen Kenntnisse vermittelt. Es handelt sich um eine Gemeinschaftsveranstaltung vom BTGA (Bundesindustrieverband Technische Gebäudeausrüstung) und FGK (Fachverband Gebäude-Klima).	28./29.9. 2./3.11.	Köln Berlin	1370,- Euro	BTGA (Bundesindustrieverband Technische Gebäudeausrüstung) Bonn Tel.: 0228 94917-0 info@btga.de www.btga.de
Helios Schulungen: online und vor Ort Das Schulungsprogramm von Helios ist hybrid aufgebaut: Es werden weiterhin Online-Schulungen angeboten, aber auch Weiterbildungskurse, die deutschlandweit ausgetragen werden. Das nun erweiterte und kostenlose Schulungsangebot richtet sich u.a. an Planer und Installateure und erstreckt sich von allgemeinen Lüftungsthemen über die Lüftung mit Wärmerückgewinnung bis hin zur Rauchfreihaltung und Entrauchung.	Das gesamte Schulungsangebot hat das Unternehmen auf seiner Internetseite im Bereich Seminare hinterlegt.			Helios Ventilatoren GmbH + Co. KG Villingen-Schwenningen Tel.: 07720 606-395 seminare@heliosventilatoren.de www.heliosventilatoren.de
CO₂-Reduktion in Gebäuden Kaimann, Oventrop, Reflex und Zehnder bieten in der zweiten Jahreshälfte 2022 Seminare rund um das Zusammenspiel aller notwendigen Komponenten für die CO ₂ -Reduktion in Gebäuden an - wahlweise vor Ort oder als Online-Seminar. Thematische Eckpfeiler sind: „Energieeffizienz in Hallen“, „Hydraulik in Heiz- und Kühlsystemen“, „Entgasungstechnologien für Heiz- und Kühlsysteme“ sowie „Dämmschichtdickenermittlung“.	Präsenzveranstaltungen (9 - 16:30Uhr): 17.8. Düsseldorf 18.8. Ahlen 27.9. Neufahrn 28.9. Neu-Ulm Online-Seminare (9 - 11 Uhr): 23./24.8. 5./6.10.		Präsenz: 169,- Euro Online: 39,- Euro	www.effizienz-forum.com
Boxenstopp 2022 Das Schulungsformat wird als Gemeinschaftsveranstaltung der Unternehmen Frese, Grundfos, Helios, Hottgenroth und Malotech durchgeführt. Es gibt Fachwissen zu den Themen Heizen/Lüften/Kühlen, Hydraulik, Pumpentechnik und Auslegungssoftware. Fachvorträge, begleitende Produktausstellungen und Diskussionsrunden versprechen Erfahrungsaustausch aus erster Hand - von Experten für Experten. Im Anschluss besteht die Möglichkeit, ein Fahrsicherheitstraining zu absolvieren.	20.9. Augsburg 22.9. Nürburgring		Kostenfrei	www.tga-boxenstopp.de

Impressum



Fachmagazin des Mehrwert-Konzeptes IKZplus
www.ikz.de · www.strobelmediagroup.de

Verlag
STROBEL VERLAG GmbH & Co. KG
Zur Feldmühle 11, 59821 Arnsberg,
Telefon: 02931 8900-0

Herausgeber
Michael Voss

Redaktion
Markus Sironi
Chefredakteur IKZ-Medien
Gas- und Wasserinstallateurmeister, Zentralheizungs- und Lüftungsbauermeister, gepr. Energieberater
Telefon: +49 2931 8900-46
E-Mail: m.sironi@strobelmediagroup.de

Stv. Chefredakteur: Detlev Knecht
Staatl. gepr. Techniker (Heizung Lüftung Sanitär),
Techn. Betriebswirt, Journalist (FJS)
Telefon: +49 2931 8900-40
E-Mail: d.knecht@strobelmediagroup.de

Redakteurin: Christine Lewin
Journalistin
Telefon: +49 2931 8900-23
E-Mail: c.lewin@strobelmediagroup.de

Redaktions-Sekretariat: Birgit Brosowski
Telefon: 02931 8900-41,
E-Mail: redaktion@strobelmediagroup.de

Anzeigen
Anzeigenleiter: Stefan Hoffmann
E-Mail: s.hoffmann@strobelmediagroup.de
Mediaservice: Awigeja Schustow
Telefon: 02931 8900-21
E-Mail: dispo@strobelmediagroup.de

Vertrieb / Leserservice
Christian Wesselmann
E-Mail: c.wesselmann@strobelmediagroup.de

Druckvorstufenproduktion
STROBEL PrePress & Media, Zur Feldmühle 11, 59821 Arnsberg,
E-Mail: datenannahme@strobelmediagroup.de

Layout und Herstellung
Daniela Vetter

Druck (Lieferadresse für Beihefter und Beilagen)
Dierichs Druck + Media GmbH & Co KG,
Frankfurter Straße 168, 34121 Kassel

Veröffentlichungen
Zum Abdruck angenommene Beiträge, Manuskripte und Bilder gehen mit Ablieferung in das Eigentum des Verlages über. Damit erhält er gleichzeitig im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen das Veröffentlichungs- und Verarbeitungsrecht. Der Autor räumt dem Verlag das unbeschränkte Nutzungsrecht ein, seine Beiträge im In- und Ausland und in allen Sprachen, insbesondere in Print-

medien, Film, Rundfunk, Datenbanken, Telekommunikations- und Datennetzen (z.B. Online-Dienste) sowie auf Datenträgern (z.B. CD-ROM) usw. ungeachtet der Übertragungs-, Träger- und Speichertechniken sowie öffentlich wiederzugeben. Für unaufgefordert eingesandte Manuskripte übernehmen Verlag und Redaktion keine Gewähr.

Mit Namen gezeichnete Beiträge geben die Meinung der Verfasser wieder und müssen nicht mit der des Verlages übereinstimmen. Für Werbeaussagen auf Datenträgern und Inserenten in abgedruckten Anzeigen haftet der Verlag nicht. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen und dergleichen in dieser Zeitschrift berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Namen ohne Weiteres von jedermann benutzt werden dürfen; oft handelt es sich um gesetzlich geschützte eingetragene Warenzeichen, auch wenn sie nicht als solche gekennzeichnet sind.

Nachdruck, Reproduktion und das Übersetzen in fremde Sprachen ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlages gestattet. Dieses gilt auch für die Aufnahme in elektronische Datenbanken und Vervielfältigungen auf Datenträgern jeder Art. Sofern Sie Artikel aus IKZ-DIGITAL in Ihren internen elektronischen Pressespiegel übernehmen wollen, erhalten Sie die erforderlichen Rechte unter www.pressemonitor.de oder unter Telefon 030 284930, PMG Presse-Monitor GmbH. Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt.

IKZ *gehört*

**Der Podcast für
SHK-Installateure und
TGA-Fachplaner!**



QR-Link zu den Podcasts
auf IKZ-select



**Ausgewählte IKZ-Themen als Podcast.
Ideal für unterwegs und zur Information im
Büro oder auf der Baustelle!**

IKZ *gehört* gibt es bei allen bekannten Podcast-Anbietern und auf www.ikz-select.de