PV trifft VRF

Klimatisierung von Großlogistikzentren



Bildquelle: CP Kaut GmbH & Co.

Synergie auf dem Dach: Moderne Lüftungsanlagen (AHUs) mit integrierten Hisense VRF-Außengeräten, umgeben von einer leistungsstarken PV-Anlage

Die effiziente Klimatisierung großer Lagerhallen stellt Unternehmen vor komplexe Herausforderungen. Eine vielversprechende Lösung zeigt sich in der intelligenten Verbindung moderner Lüftungstechnik mit elektrischen Wärmepumpensystemen. Dieses Großprojekt, umgesetzt von der KKS Kälte & Klimasysteme GmbH aus Espelkamp unter der Leitung von Kevin Kahlke, demonstriert, wie die hohen technischen und energetischen Ansprüche mit einem ganzheitlichen Ansatz zuverlässig erfüllt werden. Durch die Kombination von AHU-Lüftungsanlagen und direktverdampfenden VRF-Systemen werden Heiz- und Kühlprozesse flexibel und bedarfsgerecht gesteuert. Die elektrische Energieversorgung erfolgt weitestgehend durch eine leistungsstarke 28-MW-Photovoltaikanlage auf den Hallendächern, was eine ressourcenschonende Energieversorgung ermöglicht.

Ausgangssituation und technische Anforderungen

Insgesamt werden die Hallenkomplexe über 35 Lüftungsanlagen mit Luftvolumina zwischen 16.000 und 72.000 m³ versorgt, und erforderten eine Lösung, die sowohl eine thermische Konditionierung als auch eine effektive Frischluftversorgung gewährleistet. Eine zentrale Anforderung war der weitesmögliche Verzicht auf fossile Energieträger zugunsten einer rein elektrischen Versorgung mit regenerativem Strom. Die Gebäudestruktur – geprägt durch große Deckenhöhen, variable Nutzung (Lagerung, Verpackung, Umschlag) und unterschiedliche thermische Belastungen durch Torbereiche und Sonneneinstrahlung – erforderte ein modulares, skalierbares AHU-/VRF-System mit Redundanz.

Technische Systembeschreibung

Die eingesetzten AHU-Lüftungsanlagen wurden nach dem jeweiligen Volumenstrombedarf dimensioniert. Sie sind mit modernen EC-Ventilatoren und Rotationswärmetauschern ausgestattet und verfügen über eine integrierte Feuchte- und Temperaturregelung. Die thermische Luftbehandlung erfolgt nicht über konventionelle Heiz- oder Kühlregister, sondern durch eine direkte Anbindung an die VRF-Systeme.

Zur thermischen Konditionierung der Luft dienen direktverdampfende VRF-Luft-Luft-Wärmepumpensysteme. Die dezentral positionierten Außengeräte wurden in unmittelbarer Nähe der Lüftungsanlagen montiert, um Leitungswege zu minimieren. Die Schnittstelle zwischen VRF-Systemen und AHUs bilden HZX-Verdampferkits, welche die thermische Energie in den Luftstrom übertragen.



Die VRF-Außengeräte im Abluftstrom der Lüftungsanlage platziert, um den Wirkungsgrad zu steigern und die Abtauzyklen zu reduzieren



Die HZX-Kits von Hisense regeln die thermische Energieübertragung im Luftkanal per 0–10 V-Signal

Bildquelle: CP Kaut GmbH & Co.

Die HZX-Kits bieten entscheidende Vorteile:

- Große Leistungsbandbreite: 1,5 kW bis 95 W für externe Wärmeübertrager
- Feinregelung: 0–10 V-Schnittstelle zur dynamischen Regelung von Sollwerten und Leistung
- Systemintegration: Integrierte Betriebs- und Störmeldekontakte für die zentrale Gebäudeleittechnik (GLT)

Diese Architektur ermöglicht eine zonale Temperaturführung, bei der die Energie exakt dort bereitgestellt wird, wo sie benötigt wird, was eine präzise Klimatisierung gewährleistet.

Effizienzsteigerung durch Abluftnutzung

Ein Schlüsselmerkmal des Projekts ist die innovative Positionierung der VRF-Außengeräte in der Abluftführung der AHU-Anlagen. Die thermisch vorkonditionierte Hallenabluft (ca. 20 °C) dient als Umgebungsluftquelle für die Außengeräte. Diese strategische Maßnahme hat mehrere Vorteile:

- Reduzierte Abtauzyklen: Die Außengeräte sind nicht der kalten Außenluft ausgesetzt, was Eisbildung minimiert und den Betrieb stabilisiert.
- Steigerung des COP: Der geringere Temperaturhub zwischen Wärmequelle (Abluft) und Wärmesenke (Hallenluft) erhöht die Leistungszahl (COP) der Wärmepumpen, insbesondere in der Heizperiode.
- Längere Lebensdauer: Weniger mechanischer und thermischer Verschleiß reduziert den Wartungsaufwand und verlängert die Lebensdauer der Außeneinheiten.

Diese konstruktive Lösung ist ein wesentlicher Faktor für die Steigerung der Gesamtanlageneffizienz.

Energieversorgung und Regelungstechnik

Die 28-MW-Photovoltaikanlage speist das interne Mittelspannungsnetz der Hallen und deckt so einen Teil des Strombedarfs der VRF- und AHU-Systeme. Überschüsse werden in das Netz eingespeist oder für E-Mobilitätslösungen genutzt. Die Vorerwärmung der Außengeräte durch die Abluft reduziert den elektrischen Energiebedarf in der Heizperiode zusätzlich.

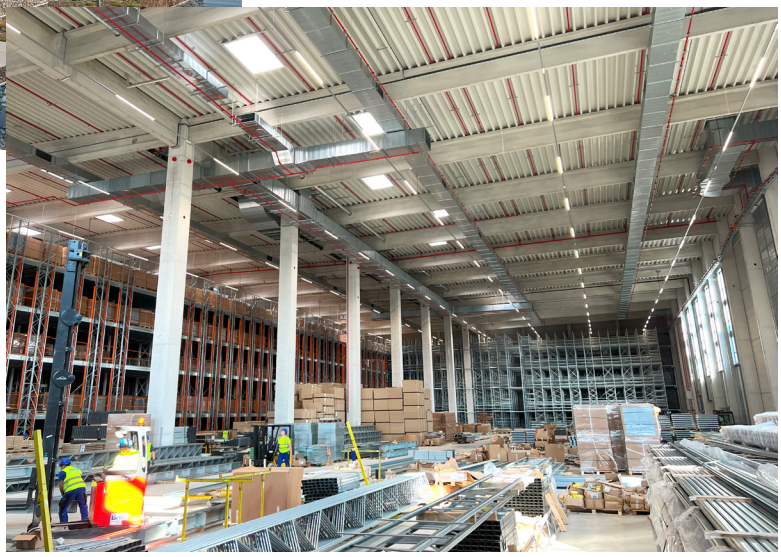
Die zentrale Steuerung erfolgt über eine Gebäudeleittechnik, die eine vollintegrierte Schnittstelle zu allen Komponenten (VRF-Außengeräte, HZX-Kits, AHUs, PV-Monitoring) bietet. Die GLT überwacht kontinuierlich Feuchte und Temperatur und wechselt automatisch zwischen Kühl-, Entfeuchtungs- und Heizmodus. Über das 0–10 V-Signal kann die Leistung dynamisch angepasst und Lastspitzen gekappt werden, beispielsweise bei Schwankungen des PV-Ertrags. Frei programmierbare Relaiskontakte ermöglichen zudem eine umfassende Überwachung mit Betriebs- und Störmeldungen.

Fazit und installierte Anlagentechnik

Die KKS Kälte & Klimasysteme GmbH hat mit diesem Projekt unter Beweis gestellt, wie Klimatechnik in einem industriellen Großprojekt erfolgreich implementiert wird.
Mit einer Gesamtleistung von 4.253 kW und einer versorgten Luftmenge von rund 1.088.500 m³/h wurde hier eines der größten in Europa realisierten Hisense VRF-Systeme installiert. Insgesamt kamen 80 Außengeräte unterschiedlicher Leistungsklassen (AVWT-190HKSS bis AVWT-272HKSS) sowie 80 HZX-30.0AEC-Steuereinheiten zum Einsatz, die eine zonengenaue Regelung ermöglichen.

Bereits in den ersten Betriebsmonaten bestätigte sich die Regelgenauigkeit des Systems. Die gezielte Abluftnutzung im Winter und die PV-Anbindung tragen spürbar zur Reduzierung der Betriebskosten bei. Dieses Projekt ist ein wegweisendes Beispiel für die Synergie von effizienter Klimatechnik, erneuerbaren Energien und intelligenter Regelung, die zur Wirtschaftlichkeit von Industrieimmobilien beiträgt.■





Bildquelle: CP Kaut GmbH & Co.



KKS Kälte & Klimasysteme GmbH & Co. KG:
Experten für präzise Temperaturregelung

KKS Kälte & Klimasysteme aus Espelkamp liefert optimale Temperaturlösungen für große Gebäude – von eisiger Kälte bis zu behaglicher Wärme. Das Unternehmen ist spezialisiert auf die Temperierung von Industrie- und Logistikhallen sowie großen Bürokomplexen.

Der Fokus liegt auf Planung, Installation und Wartung hochmoderner Kälte-, Klima- und Wärmepumpensysteme. Diese werden exakt auf die spezifischen Anforderungen des jeweiligen Großgebäudes zugeschnitten, um effiziente Kühlung und Beheizung zu gewährleisten.

Herausforderungen werden angenommen: KKS entwickelt für jedes komplexe Projekt maßgeschneiderte und energieeffiziente Konzepte, statt auf Standardlösungen zu setzen. Die Kunden profitieren von Zuverlässigkeit, Kompetenz und Leidenschaft für erstklassige Kälte- und Klimasysteme.

Weitere Informationen



Sebastian Wrobel
Vertrieb
Tel: 0202 / 693867 - 671
E-Mail: sebastian.wrobel@kaut.de

Rechtlicher Hinweis zu diesem Projektbericht

Die in diesem Dokument beschriebenen technischen Daten, Leistungskennzahlen (z. B. COP, SCOP, SEER), energetischen Bewertungen und Einsparungen beziehen sich ausschließlich auf die individuellen baulichen und betrieblichen Rahmenbedingungen dieses spezifischen Projekts zum Zeitpunkt seiner Realisierung. Die Inhalte entsprechen den zu diesem Zeitpunkt gültigen gesetzlichen Vorgaben, dem damaligen Stand der Technik sowie den seinerzeit maßgeblichen Bewertungsmaßstäben. Sie wurden nicht nachträglich an spätere gesetzliche oder regulatorische Änderungen angepasst. Die Werte dienen der historischen Projektdokumentation, sind nicht pauschal auf andere Objekte übertragbar und stellen keine Erfolgsgarantie für zukünftige Projekte dar.