

Unter dem Namen Main DC entstehen sukzessive drei Gebäude mit einer IT-Last von insgesamt 55 MW. Anfang 2021 wurde der technische Ausbau des dritten Abschnitts des ersten Gebäudes mit einer Kühlleistung von rund 6,5 MW realisiert. cci Zeitung war vor Ort.

Viel Leistung, wenig Platz, neue Lösung

Projektbericht Hyperscale-Rechenzentrum



Der Stahlgerüstbau, eigens für die Aufstellung der Klimageräte seitlich am Gebäude errichtet, machte es unmöglich, die ursprünglich geplanten 36 Geräte unterzubringen. Eine veränderte Konstruktion der Klimageräte, die es erlaubt, ihre Anzahl zu verringern, wurde gefunden: gleitende Luftleistungen eines Geräts von 41.000 m³/h auf etwa 47.000 m³/h im redundanten Notbetrieb (alle Abb. cci Dialog)

Auf einem Teil des Geländes des Heizkraftwerks Offenbach wurde bereits vor einigen Jahren ein Rechenzentrum der Maincubes One GmbH, Frankfurt, einem Betreiber von Rechenzentren, mit rund 8 MW IT-Leistung gebaut. Nun werden die restlichen 30.000 m² des Geländes für den Bau eines weiteren Rechenzentrums genutzt.

2019 ist das Projekt der Energieversorgung Offenbach (EVO), der DC-Datacenter-Group (DCG), Wallmenroth und der Vantage Data Centers (VDC), Santa Clara/USA entstanden. Unter dem Projektnamen „Main DC“ werden auf dem Gelände im Endausbau drei Gebäude mit einer IT-Last von insgesamt 55 MW stehen. In den Gebäuden wird es auf über 22.000

m² Datenräume geben, die Platz für mehrere tausend Serverracks bieten. Spatenstich für den Bau des ersten Gebäudes war Ende 2019. Anfang 2021 wurde der technische Ausbau im dritten Abschnitt des ersten Gebäudes realisiert. Die erforderliche Kühlleistung allein für diesen Bereich beträgt rund 6,5 MW.

Außentemperaturen wie im Death-Valley

Die geforderte Leistung von 25 °C Zuluft und 39 °C Abluft sollten selbst bei extremen Außentemperaturen bis 50,4 °C erreicht werden. Um zu gewährleisten, dass auch im Störfall weiterhin die benötigte Leistung zur Verfügung steht, war je Datenhalle eine N + 1 Lösung gefordert. N + 1 bedeutet, dass mit Anzahl „N“ der Klimageräte die benötigte Kälteleistung erreicht wird und eine weitere „+1“-Anlage als Redundanz je Datenhalle verbaut ist. Um die Leistung von 6,5 MW zu erreichen, waren 32 Klimageräte mit



3 m breit, 8 m lang, 3,6 m hoch und 9 Tonnen schwer: Einbringen eines der 32 RLT-Geräte in das neue Main DC Rechenzentrum

jeweils 204 KW Leistung plus Redundanz notwendig.

Eine besondere Herausforderung bildete die angenommene maximale Außentemperatur, bei der die Klimatisierung die geforderten Werte erreichen sollte. Anhand einer Simulation hat die DCG errechnet, wie die sogenannte „Worst-Case“-Temperatur aussieht. Dabei wurden Faktoren wie die Abstrahlung umliegender Gebäude sowie eventuelle Luftkurzschlüsse der indirekten Verdunstungskühler mit einbezogen. Heraus kam eine maximale Temperatur, die eher an das kalifornische Death-Valley als an Offenbach erinnert: 50,4 °C! Diese Aufgabe galt es nun zu lösen.

Technische Lösung

Bei der Planung wurde sich für den Einsatz von RLT-Geräten mit indirekter Verdunstungskühlung entschieden. Die Luftströme des Rechenzentrums und der Außenluft werden dabei über einen Plattenwärmeübertrager getrennt. Damit wird sowohl eine Auffeuchtung der Innenluft vermieden, als auch ein Eintrag von unerwünschten Partikeln oder Schwebstoffen von außen verhindert. Eine Kühlung rein durch Außenluft ist durch den Plattenwärmeübertrager bis etwa 16 °C Außentemperatur möglich. Wenn

die Temperaturen über 16 °C steigen, wird die integrierte adiabatische Befeuchtung aktiviert. Durch die adiabatische Befeuchtung des Plattenwärmeübertragers wird der natürliche Effekt der Verdunstungskühlung genutzt. Damit kann man die benötigte Leistung bis etwa 24 °C Außentemperatur sicher stellen. Um die erforderliche Leistung auch bei Außentemperaturen über 24 °C zu erreichen, wurde eine Kältemaschine (Kältemittel R513a) integriert. Wenn Verdunstung und mechanische Kältemaschine gemeinsam laufen, werden die geforderten 25 °C Zulufttemperatur auch bei Außentemperaturen von bis zu 50,4°C erreicht.

Eine weitere Hürde: der Platz

Die Klimageräte, die die geforderten Rahmenbedingungen erfüllen, wurden von der Entwicklungsabteilung der BerlinerLuft Klimatechnik GmbH konstruiert. Die nötige Erfahrung lag durch vorherige Projekte vor, aber die Dimensionen in diesem Projekt - und damit auch die berechneten Dimensionen der Klimageräte - waren neu. Der Stahlgerüstbau, eigens für die Aufstellung der Klimageräte seitlich am Gebäude errichtet, begrenzte den Platz für die Geräte. Da der dritte Bauabschnitt vier Datenhal-



Die Abbildung zeigt die von BerlinerLuft konstruierte Testeinrichtung zur Erstellung eines geforderten Leistungsnachweises. Es gibt im Markt kein Testlabor, das Klimageräte mit indirekter Verdunstungskühlung in dieser Leistungsgröße testen kann.

len mit je acht Klimageräten und ein redundantes Klimagerät je Datenhalle vorsah, hätte das in Summe die Installation von 36 Klimageräten bedeutet. Das war – inklusive der benötigten Wartungsfreiräume – auf der geplanten Stahlkonstruktion nicht umsetzbar. Die Ingenieure der DCG und BerlinerLuft haben sich daher für eine Alternativlösung entschieden: Die in den Klimageräten verbauten Ventilatoren, Wärme-

Farbkonzept für die Klimageräte

Rechenzentren sind aus Gründen der Betriebssicherheit mit mindestens einer Stromversorgung an das öffentliche Netz angeschlossen. Für den Fall eines Stromausfalls gibt es eine Batteriebetriebene USV (Unterbrechungsfreie Stromversorgung), die das gesamte Re-

Mieter forderte Leistungsnachweis

Der Mieter (ein amerikanischer Cloud-Anbieter, der nicht genannt werden möchte) forderte exemplarisch den Leistungsnachweis eines Klimageräts. In diesem sollten alle berechneten Leistungsdaten bei den jeweiligen Außentemperaturen nachgewiesen sein. Ein Testla-



übertrager und Kältemaschinen sind so ausgelegt, dass bei Ausfall eines Klimageräts die verbleibenden sieben Klimageräte ihre Leistung um etwa 15 % erhöhen können. Somit kann die erforderliche Leistung pro Datenhalle im Notfall auch mit nur sieben Klimageräten erreicht werden. Die Klimageräte haben beispielsweise im Normalbetrieb eine Luftleistung von etwa 41.000 m³/h und im Notbetrieb etwa 47.000 m³/h. Die Dimensionen der Klimageräte fallen dementsprechend groß aus: sie sind 3 m breit, 8 m lang, 3,6 m hoch und wiegen 9 Tonnen. Die Gehäuse entsprechen der Gehäuseklasse T2/TB2 und der Luftdichtheitsklasse L1, was für RZ-Klimageräte nicht selbstverständlich ist.

chenzentrum für wenige Minuten mit Strom versorgen kann. Sollte der Stromausfall länger andauern, springt die sogenannte NEA (Netzersatzanlage) an. Die NEAs sind riesige Generatoren, die die Stromversorgung des Rechenzentrums bei Stromausfall für Stunden oder Tage sicherstellen können. Jede Datenhalle hat spezifisch zugeordnete USV-Anlagen und NEAs. Damit im Notfall auf einen Blick zu erkennen ist, für welchen Bereich die jeweilige Stromversorgung zuständig ist, hat man die Stromversorgungen farblich gekennzeichnet. Die Farbkombination musste von den Klimageräten übernommen werden. Somit wurden die Geräte in acht unterschiedlichen Farben lackiert.

bor, das in der Lage ist, Klimageräte mit indirekter Verdunstungskühlung in dieser Leistungsgröße zu testen, gibt es auf dem Markt nicht. Selbst der TÜV war nicht in der Lage, hier zu unterstützen. Deshalb konstruierte BerlinerLuft die notwendige Testeinrichtung selbst. Das zu testende Klimagerät wurde auf einem Tieflader aufgebaut, in eine Halle gefahren und elektro- und luftseitig angeschlossen. Für die benötigte Wärmelast wurde ein Heizgerät von einem Verleihservice gemietet. Die notwendigen kalibrierten und geeichten Messgeräte waren bei BerlinerLuft vorhanden. (AGM)