



## DAS UNTERNEHMEN

Mitten in Hamburg befindet sich das Deutsche Klimarechenzentrum (DKRZ) – der Anlaufpunkt für Klimaforscher aus der ganzen Welt. Hier werden mit speziellen Hochleistungsrechnern und der technischen Expertise von rund 80 Mitarbeitern komplexe Klimasimulationen erstellt. Diese Simulationen zur Erforschung und Nachbildung unseres Klimas erfordern enorme Rechenkapazitäten und riesige Datenspeicher. Um diesen Anforderungen stets zu genügen und der weltweiten Konkurrenz standhalten zu können, baut das DKRZ seine Rechnerkapazitäten kontinuierlich aus: Das bisherige Rechnersystem "Blizzard" wurde im Sommer 2015 durch das neue Hochleistungsrechnersystem "Mistral" ersetzt. Es ermöglicht eine zwanzigfache Leistungssteigerung, bei einem geringeren Stromverbrauch. Das gelingt unter anderem mittels einer Warmwasserkühlung, die die Hauptenergie direkt dort abführt, wo sie entsteht: an den Prozessoren und Speicherbausteinen. Mit dieser Investition in Rechenleistung und Speicherkapazität setzt sich das DKRZ an die Spitze der Rechenzentren für Klimaforschung.

[www.dkrz.de](http://www.dkrz.de)

## Herausforderung: Eine umweltfreundliche Lösung für das DKRZ

Der neue Großrechner Mistral des DKRZ muss zuverlässig und störungsfrei arbeiten können. Dafür sollte das bestehende Rechenzentrum mit einer komplett neuen Infrastruktur inklusive einer Stromversorgung ausgestattet werden, die in der Lage ist, auch kurzfristige Stromschwankungen problemlos zu überbrücken. Denn der Verbrauch des Rechners ändert sich kontinuierlich, und kann teilweise innerhalb von Sekundenbruchteilen um bis zu 50 Prozent abweichen. Die Gesamtplanung für das neue Konzept mit dem technischen Leistungsverzeichnis erstellte das Planungsbüro F&S G GmbH.

Ein weiterer Kernpunkt der Ausschreibung für eine neue, unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) war die Ermittlung der Gesamtbetriebskosten (TCO, Total Cost of Ownership). Dazu werden die pro Produkt anfallenden Invest-, Betriebs- und Wartungskosten der ersten fünf Jahre zusammengerechnet und gegenübergestellt. Die Ausschreibungsunterlagen waren so verfasst, dass der Bieter sowohl statische USV wie auch dynamische USV-Systeme anbieten konnte. Der **Liebert® Trinergy™ Cube** von Vertiv hob sich durch seine sehr geringen Betriebskosten deutlich von Konkurrenzprodukten ab.

"Als Unternehmen aus dem Gebiet der Klimaforschung war es uns besonders wichtig, eine Lösung zu finden, die den Energieverbrauch reduziert", sagt Ulf Garnericht, Abteilungsleiter Systeme beim Deutschen Klimarechenzentrum und Projektleiter.

"Der Liebert Trinergy Cube von Vertiv erreicht durch seinen hohen Wirkungsgrad und die geringen Energieverluste eine erhebliche CO<sub>2</sub>-Einsparung – ein für uns ausschlaggebendes Kriterium bei der Entscheidungsfindung!"

## Lösung: Die einzigartige Technologie des Liebert Trinergy Cube

Der Liebert Trinergy Cube ist in der Ausführung für das deutsche Klimarechenzentrum deutschlandweit einzigartig: Mit der Zusammenschaltung von insgesamt sechs 400 kVA-Modulen ergibt sich eine Gesamtleistung von 2400 kVA. Doch diese Höchstleistung ist nicht der einzige technische Vorteil, mit dem der Liebert Trinergy Cube punktet:

- Ein Alleinstellungsmerkmal des Liebert Trinergy Cube von Vertiv ist der **dynamische 3-Modi-Betrieb**. Das Gerät analysiert laufend das einspeisende Netz und die Netzwerke sowie die Lastenverteilung der Server und wählt selbst den dazu passenden Modus: Der Voltage Frequency Independent (VFI)-Modus, oder auch Doppelwandlermodus, ermöglicht eine maximale Leistungskontrolle. Der Voltage Frequency Dependent (VFD)-Modus erreicht eine maximale Energieeinsparung. Der Voltage Independent (VI)-Modus erwirkt einen hohen Wirkungsgrad und optimales Power Conditioning. Durch diesen dynamischen Aufbau lässt sich – je nach gewähltem Modus – im Jahresdurchschnitt eine Betriebseffizienz von 98,5 Prozent realisieren, bei gleichzeitig äußerst geringen Betriebskosten und niedriger CO<sub>2</sub>-Belastung. Tritt ein Netzevent oder eine Abweichung bei den vom Nutzer vorgegeben Sollwerten ein, so

arbeitet das USV-System immer im VFI-Modus. Der Liebert Trinergy Cube erreicht im VFI- sowie im VI-Betrieb den Standard IEC/EN 62040-3 VFI-SS-111, was höchster Qualität und damit der Güteklasse 1 entspricht.

- Durch den **modularen Aufbau** kann die USV-Infrastruktur erweitert werden, wenn veränderte Lastanforderungen auftreten. Zusätzliche Leistungsmodule lassen sich je nach Bedarf flexibel hinzufügen. Dadurch ist mit Parallelsystemen eine Spitzenleistung von bis zu 27 Megawatt möglich. Im DKRZ wird mit den dortigen Einheiten an die 2,4 MVA erreicht. Dank des modularen Aufbaus kann darüber hinaus individuell entschieden werden, mit welcher Leistung die einzelnen Module arbeiten. Je nach Bedarf und Lastanforderung können Module beispielsweise in den Schlafmodus versetzt werden (Circular Redundancy), um Energie zu sparen.
- Der Liebert Trinergy Cube ist **äußerst belastbar**. USV-Anlagen arbeiten üblicherweise bis zu einer Umgebungstemperatur von 35 Grad Celsius ohne Lastreduzierung, um dann bei höheren Temperaturen auf Grund der Überhitzungsgefahr in den Bypass-Betrieb zu schalten. Der Liebert Trinergy Cube hingegen ist bis zu 55 Grad Celsius belastbar und arbeitet sogar darüber hinaus unterbrechungsfrei weiter, auch bei reduzierter Energie. Somit ist auch die gesicherte Stromversorgung bei Störungen der Klimaanlage immer gewährleistet.

### **Projektlauf: Testläufe im Customer Experience Center überzeugen**

Die Planungsarbeiten des Planungsbüros F&S G GmbH zum neuen Konzept der Infrastruktur begannen im Dezember 2013. Während der Entscheidungsphase der Ausschreibung im Januar 2014 besuchte eine Delegation des Deutschen Klimarechenzentrums das Planungsbüro im **Customer Experience Center von Vertiv in Bologna, Italien**.

"Uns ist wichtig, dass sich unsere Kunden vor dem Kauf von einem Produkt überzeugen können und es kennenlernen", sagt Reinhard Purzer, Vice President & Managing Director der DACH Region bei Vertiv. "Deshalb haben wir dem DKRZ die Möglichkeit gegeben, in Bologna das modulare Konzept des Liebert Trinergy Cube im Einsatz zu erleben, im Prüffeld verschiedene Daten zu messen und die USV unter den zu erwartenden Realbedingungen zu testen."

Die Testläufe überzeugten. Nach der finalen Entscheidung des DKRZ für den Liebert Trinergy Cube im Juli 2014 startete Vertiv die Produktion. Anschließend wurde das komplette 2.400 kVA USV-System zunächst eineinhalb Tage im Customer

Experience Center im Beisein des Planers und Endkunden getestet, um zu garantieren, dass es den Anforderungen des DKRZ entspricht. "Unser Besuch im Customer Experience Center war sehr wichtig, weil wir die unvergleichliche Leistung mit eigenen Augen sehen konnten und so das Produkt verstehen konnten," sagt Ulf Garternicht.

Im Zuge der Implementierung des Liebert Trinergy Cubes im DKRZ, in dem eine klassische Gel-Batterie verwendet wurde, hat Vertiv mit der YUASA Battery GmbH begonnen, eine besonders kleine und leichte Lithium-Ionen-Batterie für diese Applikation zu entwickeln. Diese wurde im Vertiv Prüffeld in Erlangen ausgiebig getestet, um eine reibungslose Implementierung in zukünftigen USV-Systemen zu gewährleisten.

### **Von der Oberfläche in den Keller: Aufbau, Installation und Services**

In der Aufbau- und Installationsphase des Projekts bewies Vertiv Organisationskompetenz: Da der als Standort für den Liebert Trinergy Cube vorgesehene Kellerraum des DKRZ nicht mit Lastenaufzügen erreicht werden konnte, wurden die Teile einzeln durch die vorhandene Kranöffnung hinab gelassen und erst anschließend montiert. Bei diesem Vorgang war es von Vorteil, dass der Liebert Trinergy Cube modular aufgebaut ist und je nach Räumlichkeit flexibel in L-Form, in der Länge oder Rücken an Rücken installiert werden kann. Aufgrund des beschränkten Platzes kam im DKRZ die dritte Variante zur Anwendung: Rücken an Rücken stehen zwei halbe Anschlusskabinetts, an die jeweils drei 400 kVA-Module angeschlossen sind. Deutlich erleichtert wurde die Installation des Liebert Trinergy Cube darüber hinaus durch die Möglichkeit, Stromschienen direkt in den Systemanschlussschrank der Liebert Trinergy Cube zu führen. Die Anschluss-Kompatibilität mit dem Stromschienennetz, über welches das DKRZ seit Einbau des neuen Mistral-Großrechners verfügt, ist eine platzsparende Alternative zur herkömmlichen Verkabelung, die zudem komfortabler zu handhaben ist. Außerdem weist ein Stromschienenanschluss eine weit bessere EMV (Elektro Magnetische Verträglichkeit) aus und stellt im Vergleich mit dem traditionellen Kabelsystem eine sehr viel sicherere Infrastruktur dar.

Im Anschluss an den Aufbau übernahm das Service-Team von Vertiv die Parametrierung der Umgebung und den Einbau der Batterie. Nach der abschließenden Prüfungsphase, in der verschiedene Lastbedingungen und -widerstände in unterschiedlichen Modi getestet wurden, und der Prüfung der gesamten Infrastruktur durch die DEKRA, nahm das DKRZ den Großrechner "Mistral" im März 2015 erfolgreich in Betrieb.

Darüber hinaus steht dem DKRZ der **Preferred Warranty-Servicevertrag** von Vertiv zur Verfügung, der eine vorbeugende Wartung und einen 24 Stunden-Notfalldienst mit acht Stunden Ansprechzeit vor Ort umfasst. Sollte doch kurzfristig ein technischer Experte benötigt werden, stehen jederzeit Vertiv-Servicetechniker vor Ort in Hamburg bereit. Der technische Rechenzentrums-Leiter kann dank des integrierten Webinterfaces das grafische Touch-Screen-Panel des Liebert Trinergy Cube mit einem mobilen Endgerät synchronisieren und von jedem Standort aus den Status in Echtzeit überwachen. Für zusätzliche Sicherheit zieht das DKRZ in Betracht, den Servicevertrag auf den Vertiv Fernwartungsdiagnostik- und **präventiven Monitoring-Service LIFE™** zu erweitern..

### Fazit: Fachkompetenz und gute Projektplanung zahlen sich aus

Mit niedrigen Gesamtbetriebskosten, einer professionellen Installationsplanung und Testmöglichkeit im Customer Experience Center konnte Vertiv das Deutsche Klimarechenzentrum von sich überzeugen und sich mit der erfolgreichen Ausführung überdies als Partner für den weiteren Verlauf des Projektes qualifizieren: Da die Stromversorgung des DKRZ im Endausbau möglicherweise zweifadig aufgebaut sein soll, wurde eine Vorrüstung für eine zweite USV getroffen. So könnte eine zweite USV-Anlage die bereits bestehende Stromversorgung spiegeln, um eine 2N Stromredundanz bereitzustellen. Die zweite Stromversorgung könnte im Falle einer Störung das komplette Rechenzentrum mit Strom versorgen.

"Unsere Produktwahl hat sich in jeder Hinsicht als richtig erwiesen. Dank Vertiv ist es uns gelungen, eine Lösung zu implementieren, die zu unserer grünen Vorreiterrolle passt und alle bisherigen Spannungsschwankungen ohne Unterbrechung überbrücken konnte. Das Projekt verlief völlig unkompliziert und wurde kompetent umgesetzt", sagt Ulf Garternicht.

"Wir freuen uns auf die weitere Zusammenarbeit!"



Bilder sind mit freundlicher Genehmigung von Michael Böttinger.

#### Fakten und Zahlen

- Gesamtleistung: 2400 kVA
- Dynamischer 3-Modi Betrieb und modularer Aufbau
- Geringe Energieverluste und erhebliche CO<sub>2</sub>-Einsparung
- Testläufe im Customer Experience Center von Vertiv

#### Die Vertiv-Lösung

- Liebert Trinergy Cube mit 6 x 400 kVA Modulen
- Installation und Inbetriebnahme
- Preferred Warranty-Servicevertrag mit vorbeugender Wartung und 24 Stunden-Notfalldienst mit acht Stunden Ansprechzeit vor Ort