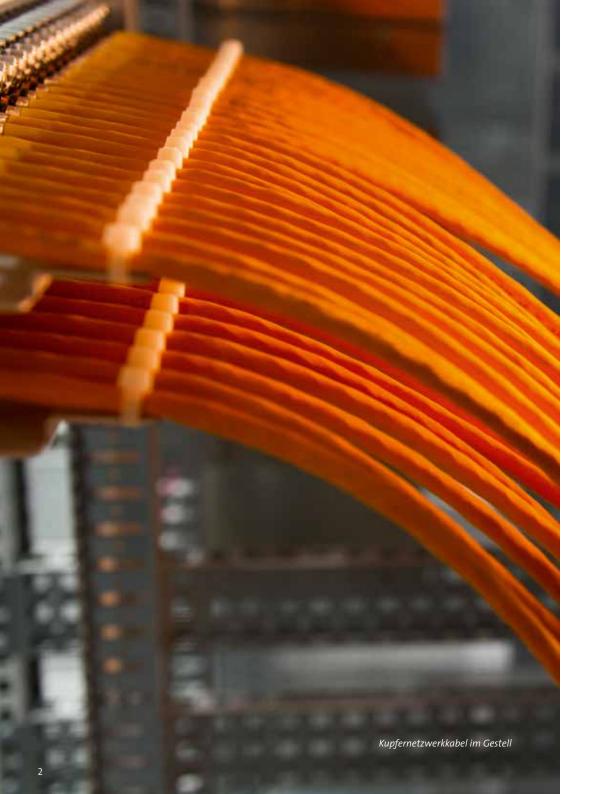
Green IT in Ismaning

Das neue BR-Rechenzentrum



Inhalt

- 4 IT-Kapazität am neuen Standort
- 5 Green IT im umfassenden Stil
- Ressourcenschonendes Kühlkonzept
- O Umweltbewusste Belüftung
- 11 Rückstandsfreie Brandbekämpfung
- 12 Intelligenter Hochwasserschutz
- 13 Zuverlässige Energieversorgung
- .4 Unterbrechungsfreie Stromversorgung
- 6 Hohe Effizienz: Power Usage Effectiveness
- 28 Zahlen und Fakten



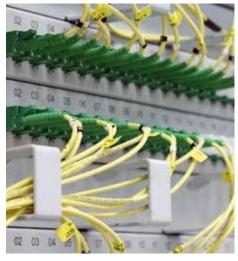
Green IT im umfassenden Stil

Der Begriff "Green IT" umfasst die umweltund ressourcenschonende Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologie über deren gesamten Lebenszyklus hinweg: vom Design und der Architektur der Systeme über die Produktion der Komponenten und deren Verwendung bis zur späteren Entsorgung.

Auch beim neuen BR-Rechenzentrum war ein umfassendes "Green-IT"-Konzept von Anbeginn eine zentrale Zielsetzung. Vorbild ist der berühmte Rechner "Super MUC" am Leibniz-Rechenzentrum in Garching, der durch eine hohe Energieeffizienz überzeugt.

Konkret in Zahlen heißt das zum Beispiel: Verglichen mit der bislang im Unternehmen eingesetzten Technik und der heutigen Aufstellung der IT-Systeme werden nach dem kompletten Ausbau des Rechenzentrums in Zukunft jährlich circa fünf Millionen Kilowattstunden Strom und 2.500 Tonnen schädliches CO² eingespart.

Bei den Anforderungen eines besonders energieeffizienten Betriebs im Sinn einer Green IT überzeugt das neue BR-Rechenzentrum nicht nur durch die CO²-Einsparung, sondern auch durch seine innovative Kühlund Klimatechnik, die in dieser Broschüre vorgestellt wird.



Netzwerk Patchfeld



Kabelrinnen im Installationsgang



Ressourcenschonendes Kühlkonzept

Kühl- und Klimatechnik

Die energiehungrigen, leistungsfähigen IT-Anlagen entwickeln viel Abwärme, die abgeführt werden muss, damit die Anlagen nicht zu Schaden kommen. Ein auf die Anforderungen abgestimmtes sowie nach "grünen" und wirtschaftlichen Erwägungen konzipiertes Kühlverfahren war eine der großen Herausforderungen bei der Umsetzung des Projektes. Die Kühlleistung des neuen BR-Rechenzentrums wird ausschließlich über das am Standort Ismaning verfügbare Grundwasser (Moor) abgedeckt. Zusätzlicher Energieaufwand für weitere Kühlungsmaßnahmen ist deshalb nicht erforderlich. Ein wesentlicher Faktor des Kühlkonzepts ist die Kühlung mit hohen Lufttemperaturen (23 C°) in den Server- und Storageräumen, so dass auch im Hochsommer die Grundwasserkühlung ausreichend ist.

Die Grundwasserentnahme, -zuführung und -rückführung erfolgt umweltverträglich abgewogen unter Berücksichtigung der Naturschutzaspekte.



Grundwasseranschluss

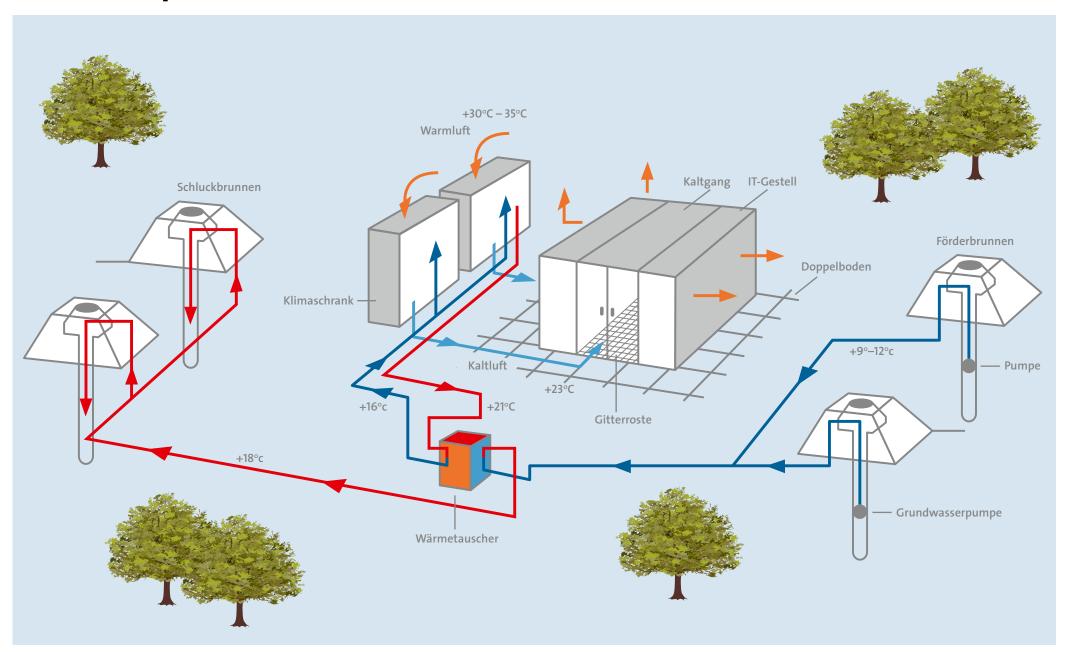
Optimierte Luftführung

Umgesetzt wurde eine Kaltgang/ Warmgang-Lösung. Dabei saugen die IT-Geräte die kalte Luft im Kaltgang an und blasen die erwärmte Luft in den Warmgang wieder aus. Durch eine optimierte Luftführung ist die Temperatur im Kaltgang nicht wirklich kalt sondern liegt bei ca. 23 Grad Celsius. Die voluminösen und damit effizienten zentralen Klimaschränke saugen die auf bis zu 35 Grad Celsius angewärmte Luft im Warmgang an und kühlen diese wieder ab. Die für einen Technikraum hohen Temperaturen sorgen für einen sehr guten Wirkungsgrad und eine optimale Nutzung der Grundwasserkühlung.

Haustechnische Anlagen

Das Gebäude besitzt eine Lüftungsanlage mit hocheffizienter Energierückgewinnung. Die Beheizung der Büro- und Aufenthaltsräume erfolgt über eine Wärmepumpe aus der Abwärme der IT-Systeme.

Kühl- und Klimakonzept des Rechenzentrums



Umweltbewusste Belüftung

Das Gebäude besitzt ein wärmegedämmtes und extensiv begrüntes Flachdach. Dieser Dachaufbau vermindert tagsüber die Aufheizung des Gebäudes durch Sonneneinstrahlung und trägt den Anforderungen des Naturschutzes Rechnung.

Die Fassaden des Gebäudes sind im Bereich der Gestell- und Technikräume hinterlüftet ausgeführt. Dies schützt die Räume tagsüber vor Wärmeeinstrahlung von außen. In der Nacht tragen die hinterlüfteten Fassaden durch Konvektion ohne Energieaufwand zur Kühlung der Räume bei.



Rückstandsfreie Brandbekämpfung

Feuer benötigt für die Verbrennung Sauerstoff. Sinkt der Sauerstoffgehalt in der Umgebungsluft unter einen spezifischen Grenzwert, kommt ein Feuer automatisch zum Erliegen.



Gasflaschen Brandlöschung

Diesen Umstand nutzt man im Fall eines Brands: Im neuen BR-Rechenzentrum arbeitet die Löschanlage unter Einsatz des Gases Stickstoff. Die Lagerung des Löschgases erfolgt in Hochdruckgasflaschen. Ausgelöst wird die Löschanlage durch eine Brandmeldeanlage, welche das Feuer detektiert und den Löschvorgang in dem detektierten Bereich nach einer Vorwarnzeit einleitet. Das Löschgas wird über ein Rohrleitungsnetz zu den Löschdüsen im Flutungsbereich geleitet. Gleichzeitig erfolgt eine akustische und optische Alarmierung.

Das Löschgas Stickstoff verdrängt im gefluteten Rechenzentrumsbereich den Sauerstoff, der über sogenannte Überdruckklappen ins Freie entweicht. Das Feuer erlischt sodann.

Zur Absicherung gegen Fehlauslösung erfolgt die Auslösung des Löschvorganges erst, wenn zwei Brandmelder in zwei unterschiedlichen Meldelinien einen Brand detektiert haben. Stickstoff ist ein natürlicher Bestandteil der Luft und praktisch unbegrenzt verfügbar. Schädliche Auswirkung auf die Atmosphäre sind hierdurch nicht gegeben.

Der Löschvorgang erfolgt rückstandsfrei ohne Auswirkungen auf die teuren IT-Systeme.



Intelligenter Hochwasserschutz

Der feuchte Untergrund und hohe Grundwasserstand am Standort des Rechenzentrums erforderten besondere Maßnahmen bei der Gründung des Gebäudes. So ist die Hauptnutzebene des Gebäudes mit Stahlbeton-Stützen aufgeständert, ca. 1,60 m über dem umliegenden Gebäude. Darunter ist ein Kellergeschoß angeordnet, das als zusätzliche Installationsebene dient. Das Kellergeschoss ist zum Untergrund hin offen. Im Normalfall trocken, kann es im Hochwasserfall frei überflutet werden, ohne dass das Gebäude hierdurch beeinträchtigt wird. Die unteren Teile der beiden Treppenhäuser sowie zwei technisch notwendige Pumpenräume sind aus wasserundurchlässigem Beton erstellt.

Zuverlässige Energieversorgung

Anschluss an das öffentliche Stromnetz

Die Versorgung des Rechenzentrums mit elektrischer Energie erfolgt über einen 20 kV-Anschluss an das Mittelspannungsnetz der Gemeindewerke Ismaning. Die Übergabestationen auf dem Gelände des BR werden aus dem Umspannwerk Ismaning über zwei redundante Kabel versorgt.

Grüne Trafos

Mit einer Übergabeleistung bis zu 4 Megawatt werden neben den BR-Sendeeinrichtungen im Altbestand auch das neue Gebäude des Rechenzentrums mit den eingebauten IT-Systemen und allen übergreifenden Gewerken wie Klimaanlagen und Sicherheitstechnik elektrisch erschlossen. Die direkte Versorgung des Rechenzentrums erfolgt über zwei Trafostationen. Auch hier wurden energieeffiziente Trafos, sogenannte "grüne Trafos" mit geringen Verlustleistungen verwendet.

Notstromversorgung

Bei Ausfall der öffentlichen Stromversorgung übernimmt innerhalb einer sehr kurzen Anlaufzeit automatisch ein Notstromdiesel die Versorgung des Rechenzentrums.



Stromkabel in der Kabelrinne



Unterbrechungsfreie Stromversorgung

Zur Überbrückung der Unterbrechungszeit bis zum Anlaufen des Diesel-Aggregates ist eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV), die im Wesentlichen aus sehr vielen Batterien besteht, implementiert. Es wird eine aus 240 Einzelzellen aufgebaute geschlossene Bleibatterie eingesetzt, die sich durch eine besonders lange Gebrauchsdauer auszeichnet. Die Anlage kann im Endausbau eine USV-Leistung von 1200 kW abdecken. Auf diese Weise wird eine hohe Störsicherheit der IT-Systeme erreicht.

Die USV-Anlage ist auf Grund ihrer permanenten Verfügbarkeit als Online-System bzw. Double-Conversion Anlage ausgeführt und kann in 100 kW-Schritten erweitert werden, um auf diese Weise wirtschaftlich mit dem Rechenzentrum mitwachsen zu können. Auch bei dieser Anlage war Energieeffizienz die Vorgabe. Der nachgewiesene Wirkungsgrad bei einer realistischen Auslastung von 35% je Modul beträgt 95,8%.

Meldekabel

Hohe Effizienz: Power Usage Effectivness

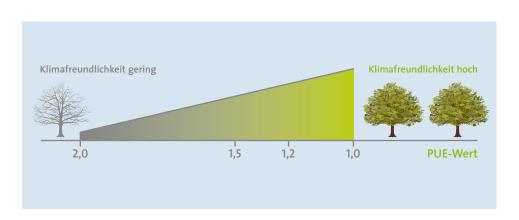
Es bleibt zuletzt die Frage, wie effizient das neue Rechenzentrum wirklich arbeitet und wie man dies messen kann.

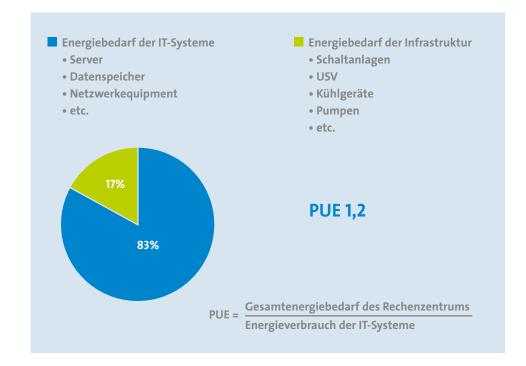
Das Verhältnis des Gesamtenergieverbrauchs des Rechenzentrum zum Energieverbrauch der IT-Systeme ergibt den sogenannten PUE (power usage effectivness) Wert. Mit diesem wird die Frage der Effizienz eines Rechenzentrums bewertet.

Je mehr sich der PUE-Wert von oben der Zahl 1 annähert, desto besser arbeitet eine Anlage, desto effizienter ist ein Rechenzentrum.

Einen PUE von 1 kann es dabei nicht geben. Dies würde bedeuten, dass zum Betrieb der IT-Systeme keine zusätzliche Energie für zum Beispiel die Kühlung notwendig wäre. Im neuen Rechenzentrum des Bayerischen Rundfunks wird der PUE-Wert ständig "live" neu berechnet und angezeigt. Angestrebt ist dabei ein PUE-Wert von ca. 1,2.

Mit diesem reiht sich das neue Rechenzentrum im oberen Bereich der energieeffizienten Rechenzentren ein.







Zahlen und Fakten

Die dreijährige Bauzeit des BR-Rechenzentrums, die im Mai 2012 begann, verlief in mehreren Abschnitten und endete im Juni 2015 mit der Inbetriebnahme der ersten beiden Serverräume sowie der Storage-/Coreräume:

Projektierung

Beginn der

Neubau-Planungen: Mai 2012

Einreichung des

Bauantrags: Mai 2013
Genehmigung: Dezember 2013
Baubeginn: März 2014

Beginn

technischer Ausbau: September 2014 Beginn IT-Ausbau: Februar 2015

Baufertigstellung und

technischer Ausbau: März 2015 Server-Umzüge IT: Juni 2015 Inbetriebnahme IT: Juni 2015

Gebäudemaße

Länge: 43 Meter Breite: 28 Meter Höhe: 8 Meter



Impressum

Bayerischer Rundfunk
Produktions- und Technikdirektion
Hauptabteilung IT und Medientechnik (HA ITM)
Redaktion: BR, Josef Spitzlberger (Ltg. HA ITM)

Fotos:

Titelfoto: BR/Roland Thorwächter
Innen: BR/Roland Thorwächter (S. 2, 5, 6, 7, 10, 11,12, 13, 14,18)
gettyimages.com/BanksPhotos (S. 19)
fotolia.com/J. Wackenhut (S. 4), fotolia.com/ChiccoDodiFC (S. 15)
Konzept und Gestaltung:
BR, Unternehmensmarketing, Corporate Design
Grafische Umsetzung: BR · Abteilung Design

Stand: Juni 2015