

Simulation und Implementierung des Kühlnotbetriebes in einem Serverraum der OeNB

August 2014

Übersicht der Simulation und Umsetzung des Kühlnotbetriebes in einem Serverraum der OeNB

Aufgabe

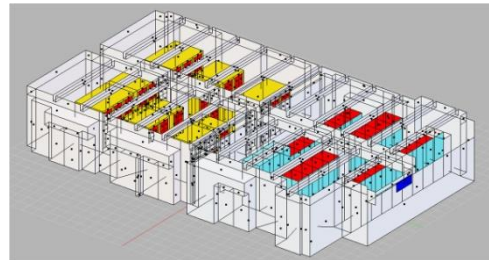
Auslegung des Notbetriebes in einem zweigeteilten Serverraum. In einem Teil befinden sich hauptsächlich freistehende Racks die mittels Umluftkühlgeräten gekühlt werden, im anderen Teil eingehauste Racks, die mittels Cool-Loop gekühlt werden.

Durch den Einbau von geeigneten Lüftern in die Trennwand soll eine stabile Kühlung bei Ausfall der Cool-Loops gewährleistet sein.

Stabiler Notbetrieb bei Teilausfall der Kühlung

Simulation

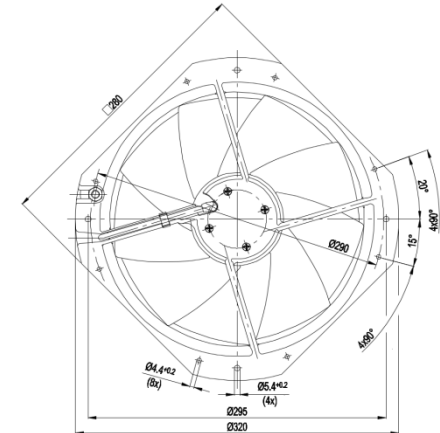
In einer virtuell erzeugten Geometrie des Serverraumes wurde mittels Strömungssimulation der Volumenstrom der einzubauenden Lüfter berechnet, der notwendig ist um den eingehausten Bereich auf eine sichere, stabile Endtemperatur zu kühlen.



Kühlleistung (Volumenstrom, Temperatur) für stabilen Endzustand

Resultat

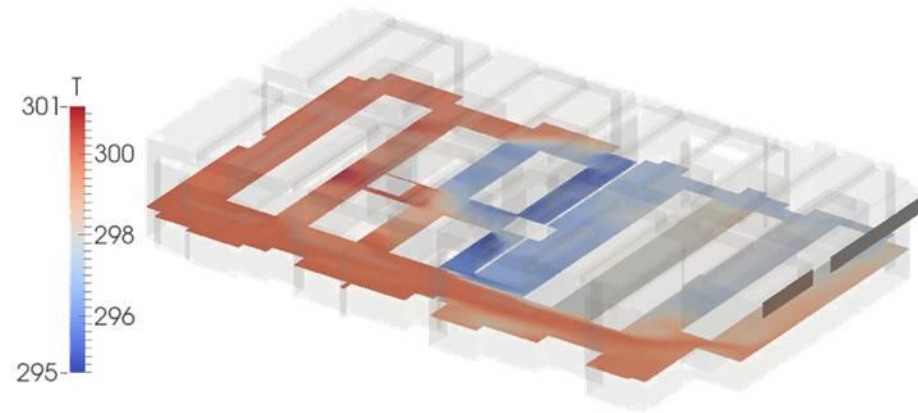
Auf Basis der Simulation wurde der Einbau von 8 Stück 250mm Lüftern mit einer Leistung von jeweils 140W an bestimmten Positionen der Trennwand empfohlen.



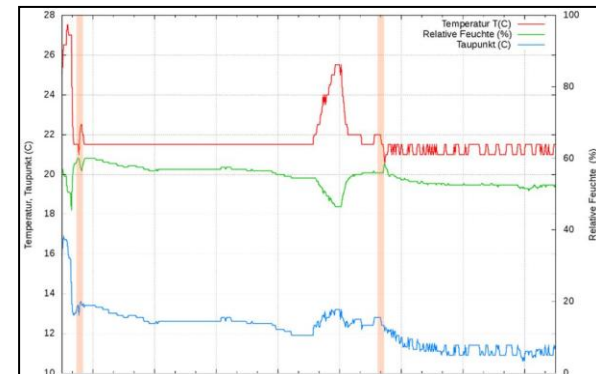
Umsetzungsempfehlung

Um die Ergebnisse der Simulation zu bestätigen wurde nach Umsetzung ein Test durchgeführt

Die Simulation liefert als Ergebnis die zu erwartenden Temperaturen und Volumenströme im Serverraum bei Ausfall der Cool-Loops.



Nach dem Einbau der zusätzlichen Lüfter wurde im Praxistest die Temperaturentwicklung im Notkühlszenario mittels Datenlogger über 2 Tage hinweg gemessen um die Vorhersage der Simulation zu überprüfen.

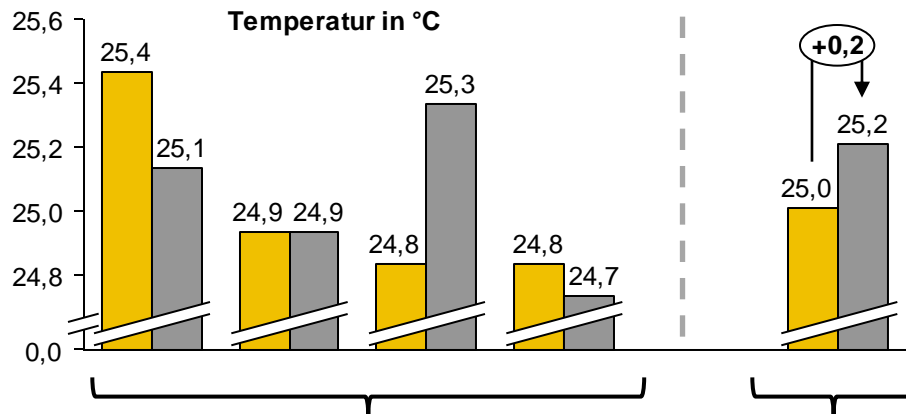


Vergleich von Simulation und Messung zeigt die hohe Präzision der Vorhersage

Simulation (Yellow) Messung (Grey)

Nach der praktischen Umsetzung der Empfehlungen auf Basis der Simulation, wurde ein Test durchgeführt um den errechneten, stabilen Betrieb nach Ausfall der Cool-Loops (Kühlung nur durch ULK mit Hilfe der eingebauten Lüfter) zu bestätigen. Der zweitägige Versuch wurde mittels Datenlogger aufgezeichnet und ausgewertet, dabei zeigte sich, dass die Simulation das tatsächliche Verhalten exakt (innerhalb der Messtoleranz) vorhersagen konnte.

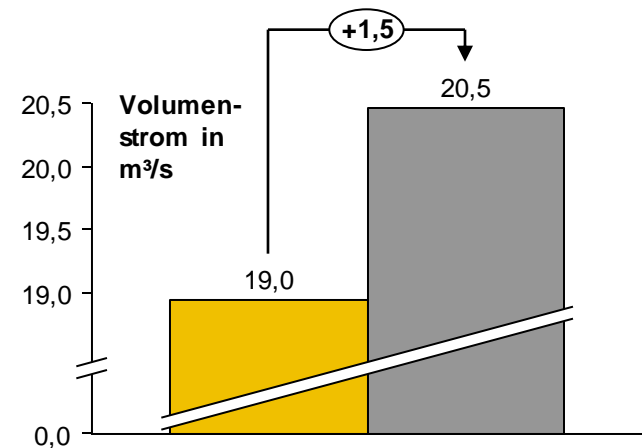
Die Temperaturabweichungen liegen innerhalb der Messgenauigkeit der Temperaturfühler (0,3°C)!



Vergleich von Simulation und Messung an einigen Positionen im Serverraum; Abweichung $\pm 0,5$ °C

Durchschnittliche Gesamtabweichung: 0,2°C.

Volumenstromabweichung innerhalb der Messgenauigkeit von 10%.



Auch die Abweichungen im Volumenstrom sind mit 1,5m³/s (8%) vernachlässigbar.

Planung des Notbetriebes mit Simulation:

First-time-right mit minimalem CAPEX und Investitionsrisiko

Der Einsatz von CFD¹-Simulation zur Auslegung des Kühlnotbetriebes, hat gegenüber herkömmlichen Vorgehensweisen eine Reihe von Vorteilen gezeigt.

- ▶ Exakte Vorhersage → exakte Planung der Umbaumaßnahmen
- ▶ Nachbesserungen, nochmaliger Umbau etc. werden minimiert
- ▶ Auch dynamische Fragestellungen sind lösbar (zB.: Dauer bis eine bestimmte Temperatur erreicht wird)
- ▶ Payback bei Kapitaleinsatz ist im Vorhinein genau bestimmbar
→ geringes Investmentrisiko

Durch CFD Simulationen wird das Ergebnis (und damit das Payback) einer Optimierung von Kühlungs- und Lüftungsanlagen punktgenau und mit minimalem Investmentrisiko planbar.

Rheologic GmbH does not assume any warranty or liability about the accuracy or completeness of the information provided in this presentation.

Rheologic GmbH is not affiliated in any way with OpenCFD Limited, the producer of the OpenFOAM software and owner of the OPENFOAM® and OpenCFD® trade marks. OPENFOAM® is a registered trade mark of OpenCFD Limited, the producer of the OpenFOAM software.

Rheologic GmbH
Liniengasse 40/12
1060 Wien
FN 393458 s