

Energiesparen durch Wasserkühlung

Marius Scholl

Ausgangssituation

Rechenzentren benötigen viel Energie, um ihre IT-Geräte und ihre Kühlung zu betreiben. Üblicherweise werden für die Kühlung zusätzlich 35 bis 50 Prozent der Energie der IT-Geräte aufgewendet.

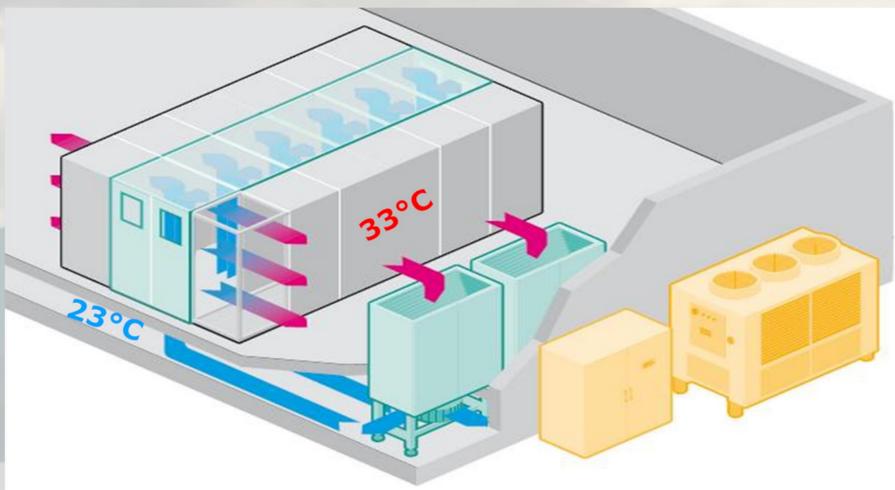
Aktuell werden im Universitätsrechenzentrum Heidelberg die IT-Geräte sowohl in luft- als auch in wassergekühlten Serverschränken betrieben. Wäre es sinnvoll, die Luftkühlung zukünftig vollständig durch Wasserkühlung abzulösen?

Projektziel

Wir wollen mit diesem Projekt herausfinden, wie effizient die beiden Kühlungen sind und wie viel Strom wir bei der Umstellung von luft- auf wassergekühlte Serverschränke (Racks) einsparen.

Dieses Ziel wollen wir erreichen durch die Messung und den Vergleich der für die Luft- bzw. Wasserkühlung aufzuwendenden Energie unserer Serverschränke (Racks) sowie die Temperaturen, die in den jeweiligen Maschinenräumen herrschen.

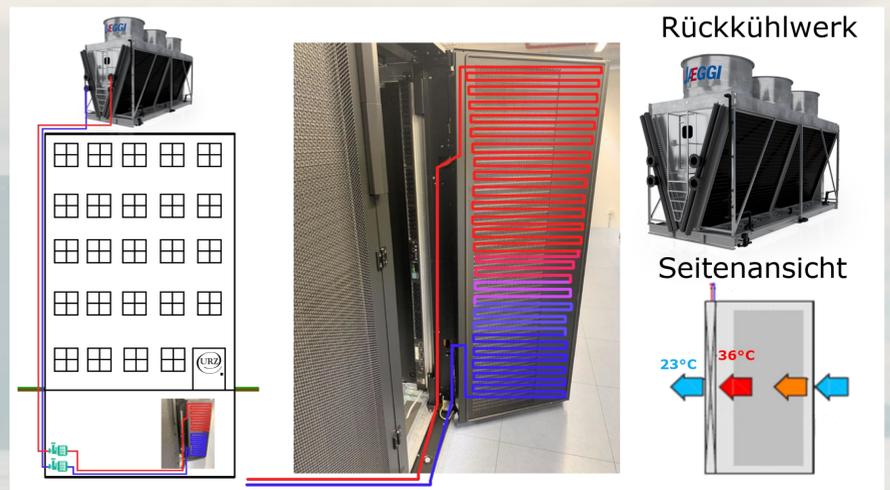
Luftkühlung



Bei der Luftkühlung wird die warme Luft im Raum angesaugt, von einem Klimaaggregat gekühlt und in den Doppelboden geleitet. Von dort aus strömt die kalte Luft durch Öffnungen im Doppelboden in den Kaltgang der Serverreihen. Die Server saugen die kalte Luft an und kühlen so ihre Komponenten. Dabei wärmt sich die Luft auf und wird in den Warmgang (in den Serverraum) geleitet. Von dort aus wird sie wieder von der Ventilationsanlage angesaugt und gekühlt.

Der hohe Stromverbrauch entsteht dabei bei der Ventilationsanlage und dem Klimaaggregat. Die Ventilationsanlage wird für die Bewegung der Luft im Raum benötigt und das Klimaaggregat, um die warme Luft zu kühlen.

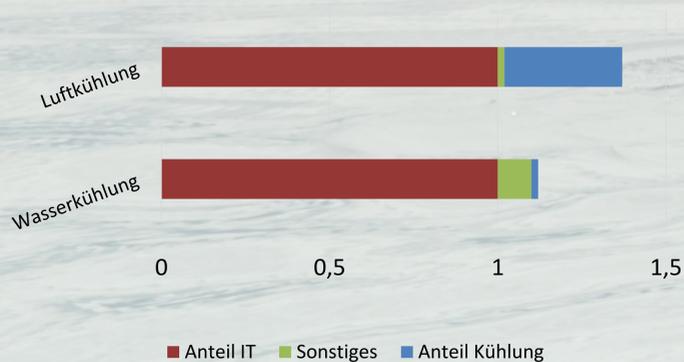
Wasserkühlung



Der bedeutende Unterschied zur Luftkühlung betrifft bei der Wasserkühlung die rückwärtige Tür des Serverschranks: Sie ähnelt in ihrer Struktur einem Heizkörper und ist deutlich schwerer, da sie von Wasser durchströmt wird.

Das Wasser wird dabei durch die Luft, welche von den IT-Geräten durch die Rücktür strömt, erwärmt und von Pumpen zu einem Rückkühlwerk auf dem Dach des Hauses geleitet. Darin kühlt sich das Wasser ab und wird wieder zurück gefördert. Das System im Universitätsrechenzentrum läuft ohne zusätzliche Kühlaggregate.

PUE-Werte der Kühlungen



Ergebnisse

Die Energieeffizienz von Rechenzentren wird gemessen, indem die insgesamt aufgewendete Energie ins Verhältnis gesetzt wird zu der Energiemenge, die für den reinen IT-Betrieb notwendig ist. Dieser Wert, auch PUE-Wert genannt für Power Usage Effectiveness, errechnet sich wie folgt:

$$PUE = \text{Gesamtenergie} / \text{IT-Energie}$$

Unsere Messungen haben ergeben, dass bei Wasserkühlung wesentlich weniger Energie für die Kühlung (blauer Balkenbereich) aufgewendet wird als bei Luftkühlung, 2% zusätzlich zur IT-Energie im Unterschied zu 35%.

Bei einem Strompreis von **0,25 EUR** und einer IT-Last von **200 kW** liegt die jährliche Ersparnis bei

124.000 EUR

Energiescouts@URZ

In den vergangenen beiden Jahren haben Auszubildende aus dem URZ an der IHK-Weiterbildung Energiescouts Rhein-Neckar teilgenommen. Diese stellten einen Punkte Plan auf, welcher von Jahr zu Jahr erweitert werden soll und so kommt auch von mir ein Punkt hinzu.

1. Jährlich stattfindender Green-Day
2. Anpassung der BIOS Einstellungen
3. Anpassung der Energieoptionen der Pool-PCs
4. Energiesparen durch Virtualisierung
5. **NEU: „Energiesparen durch Wasserkühlung“**