

„Energieeffizienz“

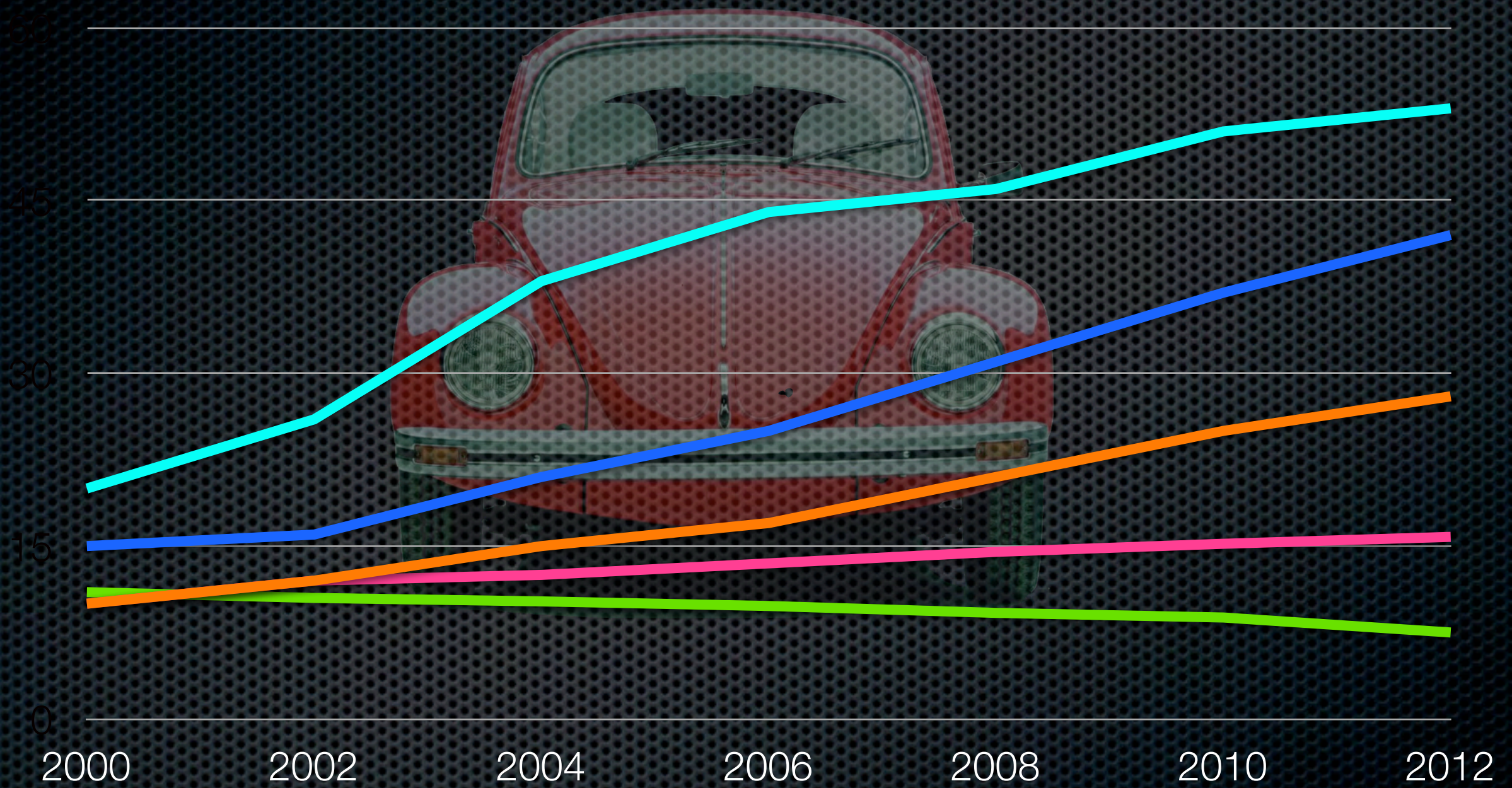


Jörg Krueger
Geschäftsführer

DELTA plus Datensysteme GmbH




Komfort Sicherheit Leistung Gewicht Verbrauch






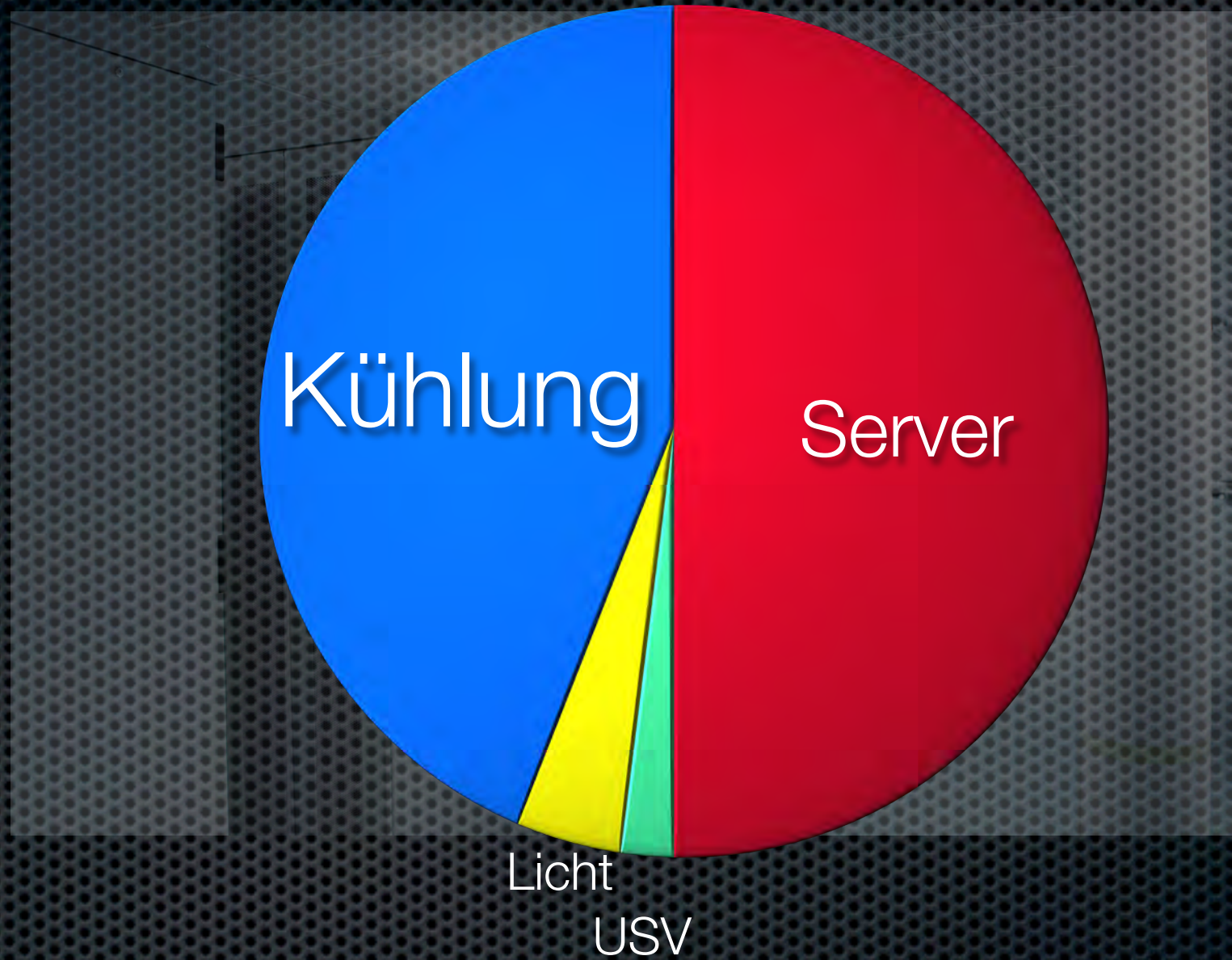
Energieeffizienz im Rechenzentrum



- 
- ca. 50.000 in Deutschland
 - Gesamtstromverbrauch ca. 12 TWh
 - Gesamtkosten Strom ca. 1,2 Mrd. €

- 
- 450.000 Server bei Google
 - ca. 330.000 RZ in Europa
 - ca. 3.000.000 RZ weltweit

● Server ● USV ● Licht ● Kühlung



Energieeffizienz im Rechenzentrum

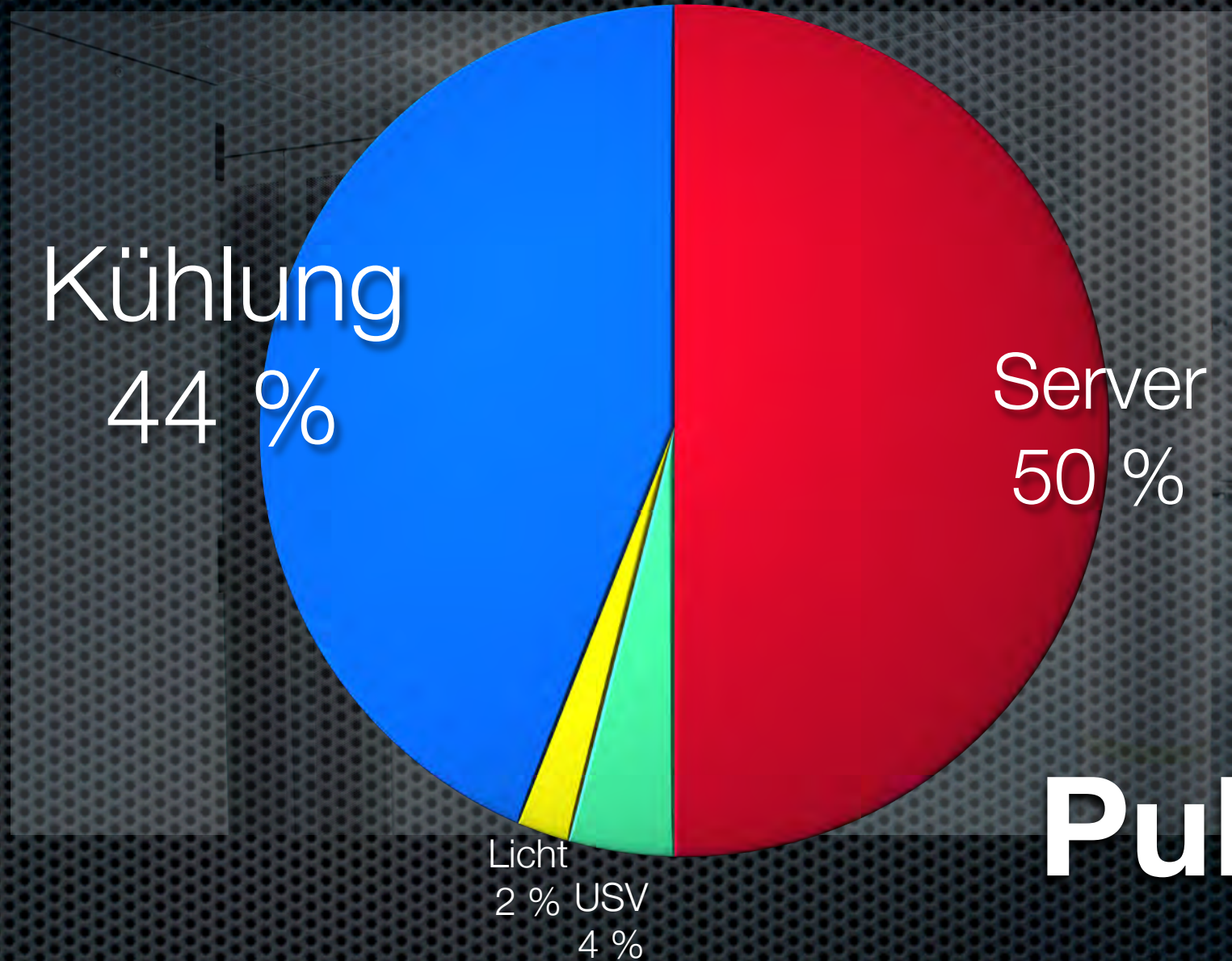


$$\text{PuE} = \frac{\text{Gesamtverbrauch im Rechenzentrum}}{\text{Energieverbrauch der IT}}$$



durchschnittliches RZ

● Server ● USV ● Licht ● Kühlung

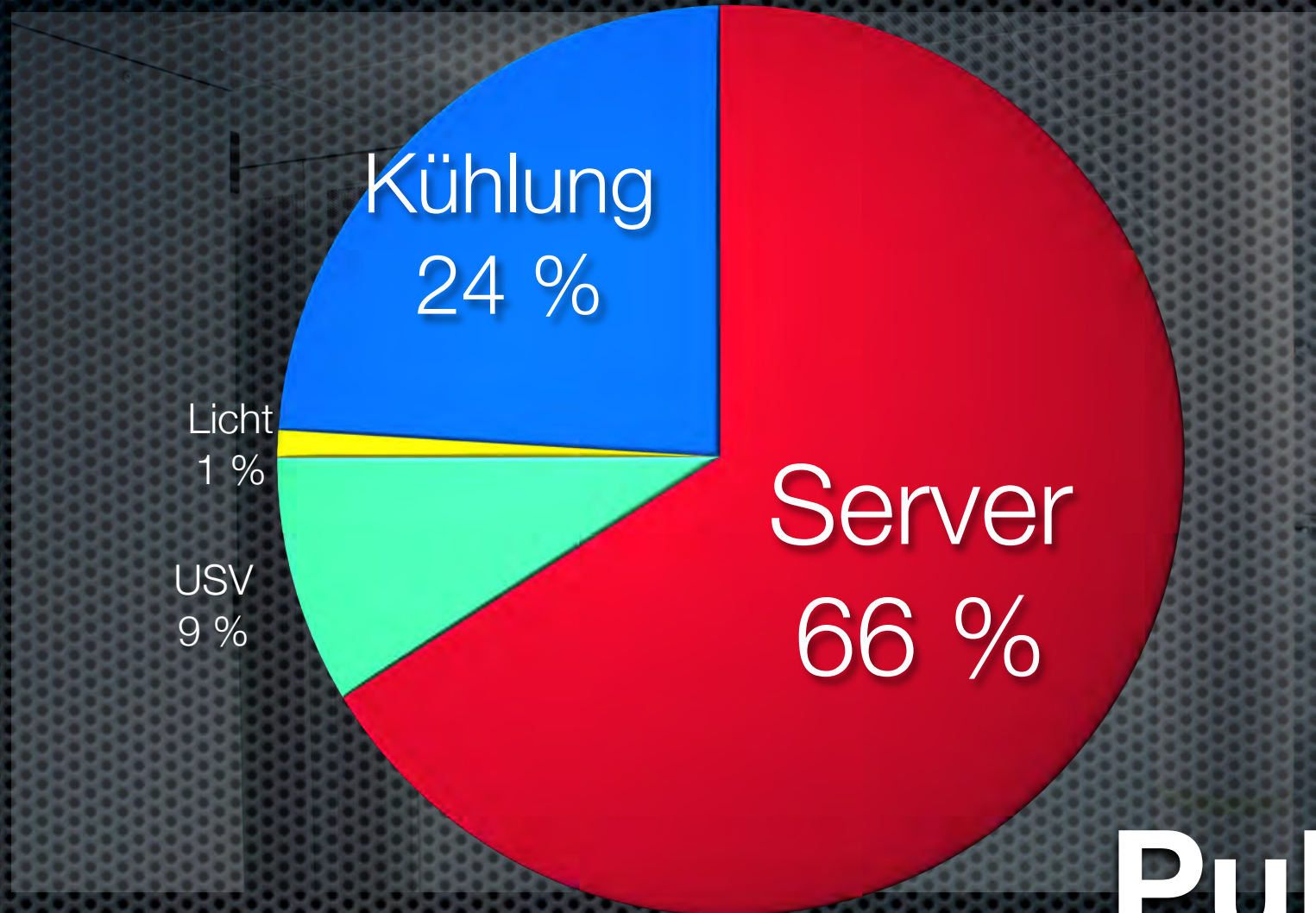


PuE= 2,0



optimiertes RZ

● Server ● USV ● Licht ● Kühlung



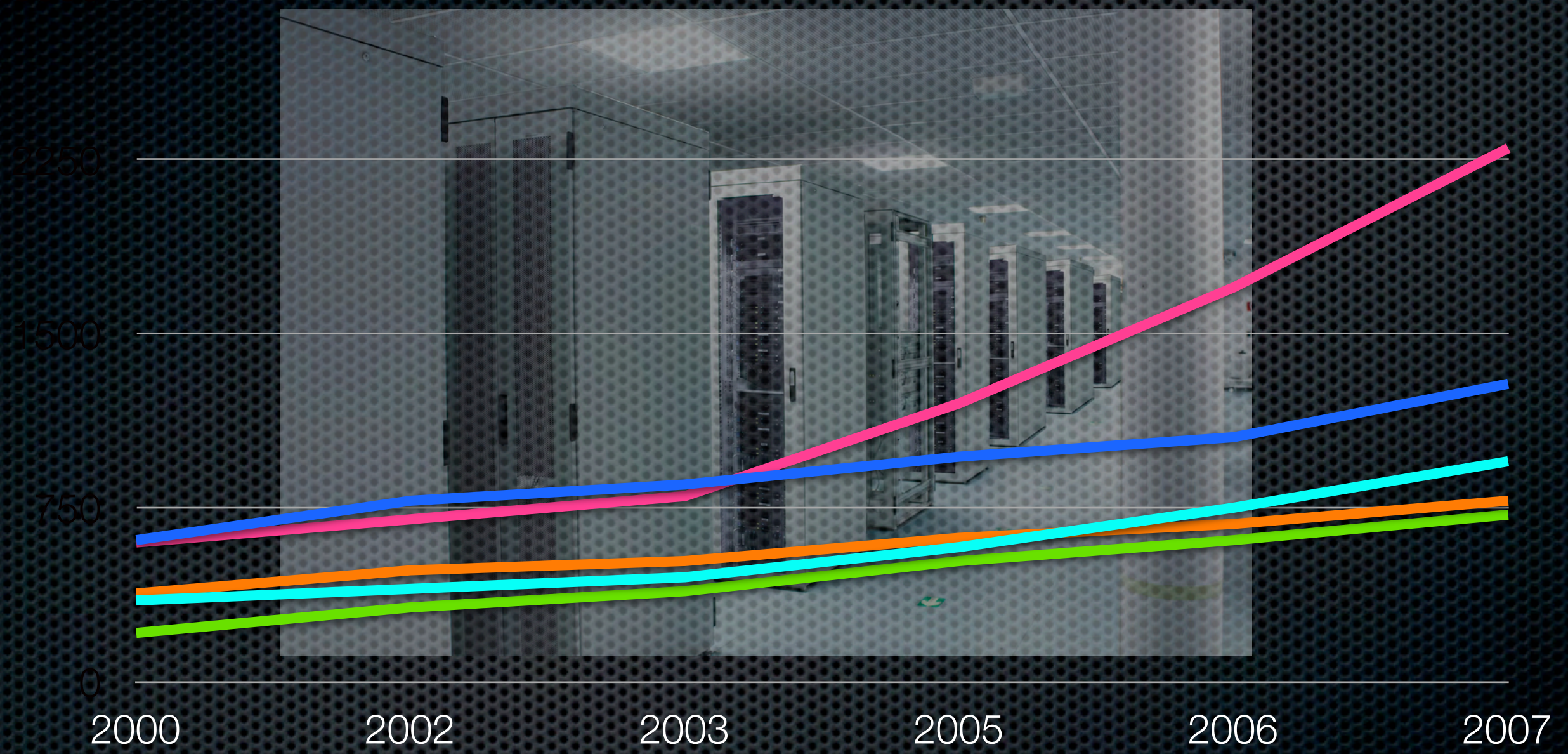
PuE= 1,5



— Prozessorleistung
— Wärmeabgabe

— Leistungsaufnahme
— Strombedarf

— Serveranzahl



Rechenzentren heute

Die Temperatur steigt, weil...

- ▶ immer leistungsfähigere Programme schnellere Prozessoren und Systeme erfordern
- ▶ bessere Rechenleistung zu steigender Wärmeabgabe führt
- ▶ kleinere Server höhere Packungsdichte im Serverschrank erlauben
- ▶ Server und Arbeitsplatz Virtualisierung die Prozessorauslastung und Dichte steigern



Rechenzentren heute

Welche Gegenmaßnahmen werden getroffen?

- ▶ Intelligente Prozessoren (nur viel Leistung wenn gefordert)
- ▶ Bessere Serverschrank Architektur und Belüftung
- ▶ Effizientere Klimaanlage, Kühlgeräte und Kühlmethoden
- ▶ Kaltgang und Schrank Kühlung statt Raumkühlung



typisches mittleres Rechenzentrum

IT-Infrastruktur und laufende Stromkosten

- ▶ ca. 70 Server im Einsatz
- ▶ Gesamtstromverbrauch der Server ca. 40 kW/h
- ▶ Zusätzlich weitere Verbraucher (USV, Komponenten, Licht)
- ▶ Entspricht Jahreskosten von ca. 55.000,00 EUR



typisches mittleres Rechenzentrum

Wärmelast und Gegenkühlung

- ▶ Die durchschnittliche Wärmelast beträgt 38kW/h
- ▶ Zur Gegenkühlung wird eingesetzt:
 - z.B. Freikühler mit 20 kW/h
 - z.B. Umluft Splitklimageräte
 - Gesamtstromverbrauch ca. **35 kW/h**
- ▶ Entspricht Jahreskosten von ca. 41.500,00 EUR
- ▶ Zusätzlich Wartung und Instandhaltung, ca. 2.500,00 EUR



typisches mittleres Rechenzentrum

Gesamtstromkosten Rechenzentrum per anno



Lösung?

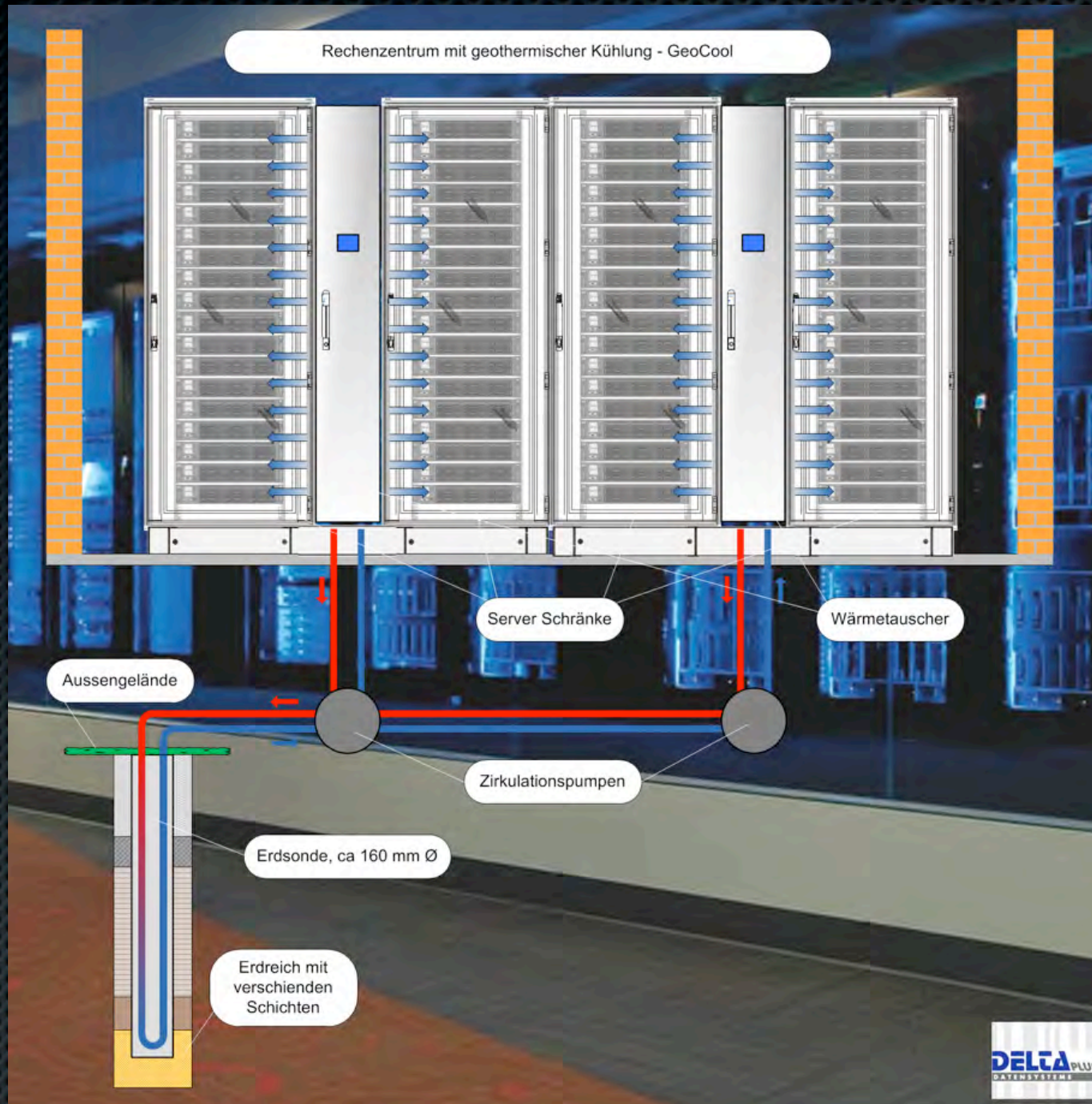




Kühlen (fast) ohne Strom

Geothermisch gekühlte Rechenzentren

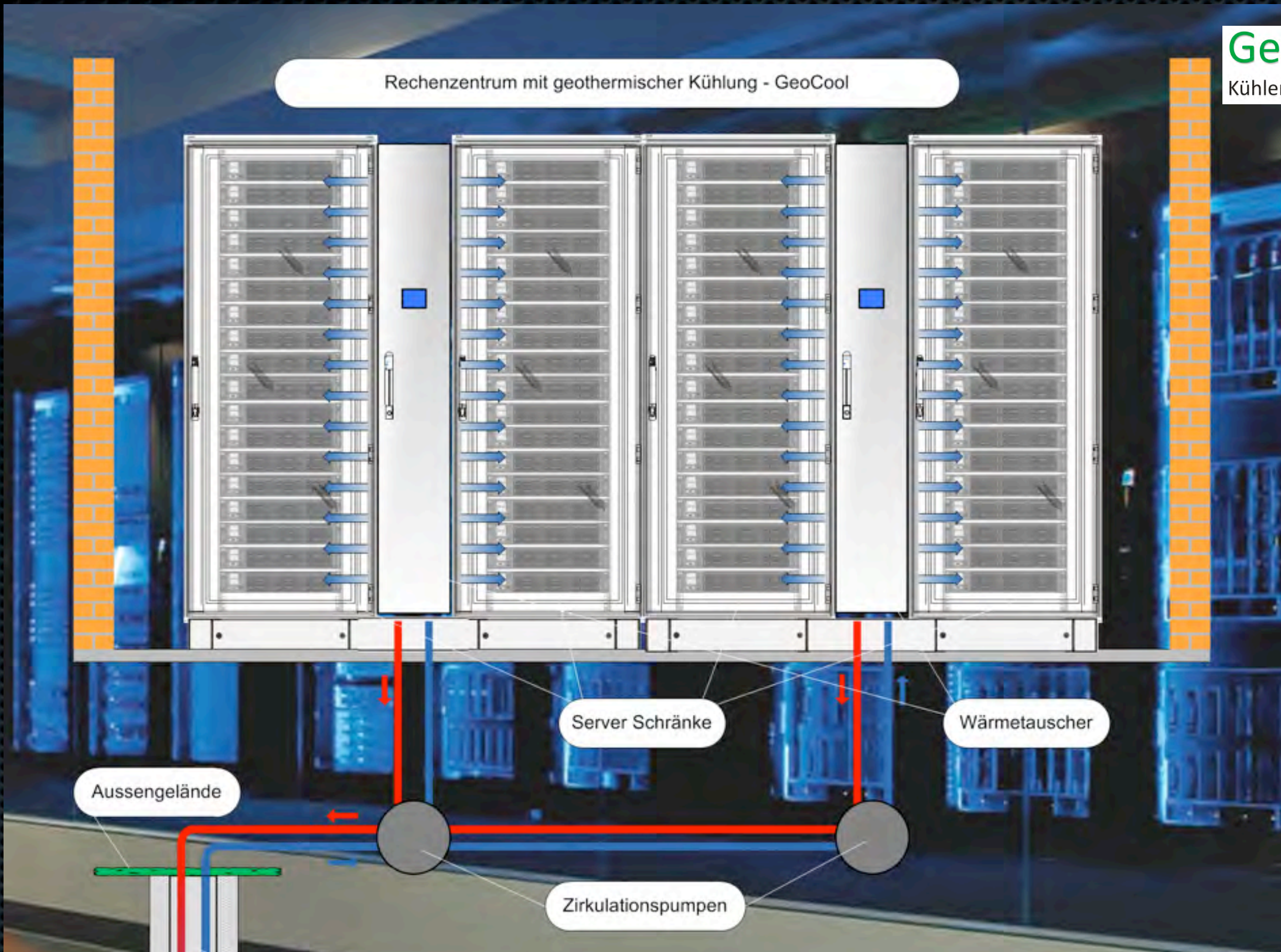




GeoCool[®]
Kühlen ohne Strom



Rechenzentrum mit geothermischer Kühlung - GeoCool



http://10.201.49.254/plc/webvisu.htm

Datei Bearbeiten Ansicht Favoriten Extras ?

Rimatrix5-RiZone Chiller

Temperature Outside 22.82 °C

HD

ND

THK

Flow

2.60 bar

86.3 % Pump Output

321 W Cool Power

226.4 V Voltage Chiller

1490 W Electric Power

Accept Proposal

PID

http://10.201.49.254/plc/webvisu.htm

Datei Bearbeiten Ansicht Favoriten Extras ?

Rimatrix5-RiZone Chiller

Set Pump Output

Set Medium IN Temperature

Cooling Reserve

Set Freecooling

Main

Parameter	Value	Unit
Set Pump Output	80	%
Set Medium IN Temperature	22	°C
Cooling Reserve	10	%
Set Freecooling	18	°C





Name: CMC
Location: RZ1
Contact: schrader@celler-brunnenbau.de



Erdsondenfeld

SK3300.xxx
10.201.49.254

- Overview
- Alarmlog
- Eventlog
- Setup

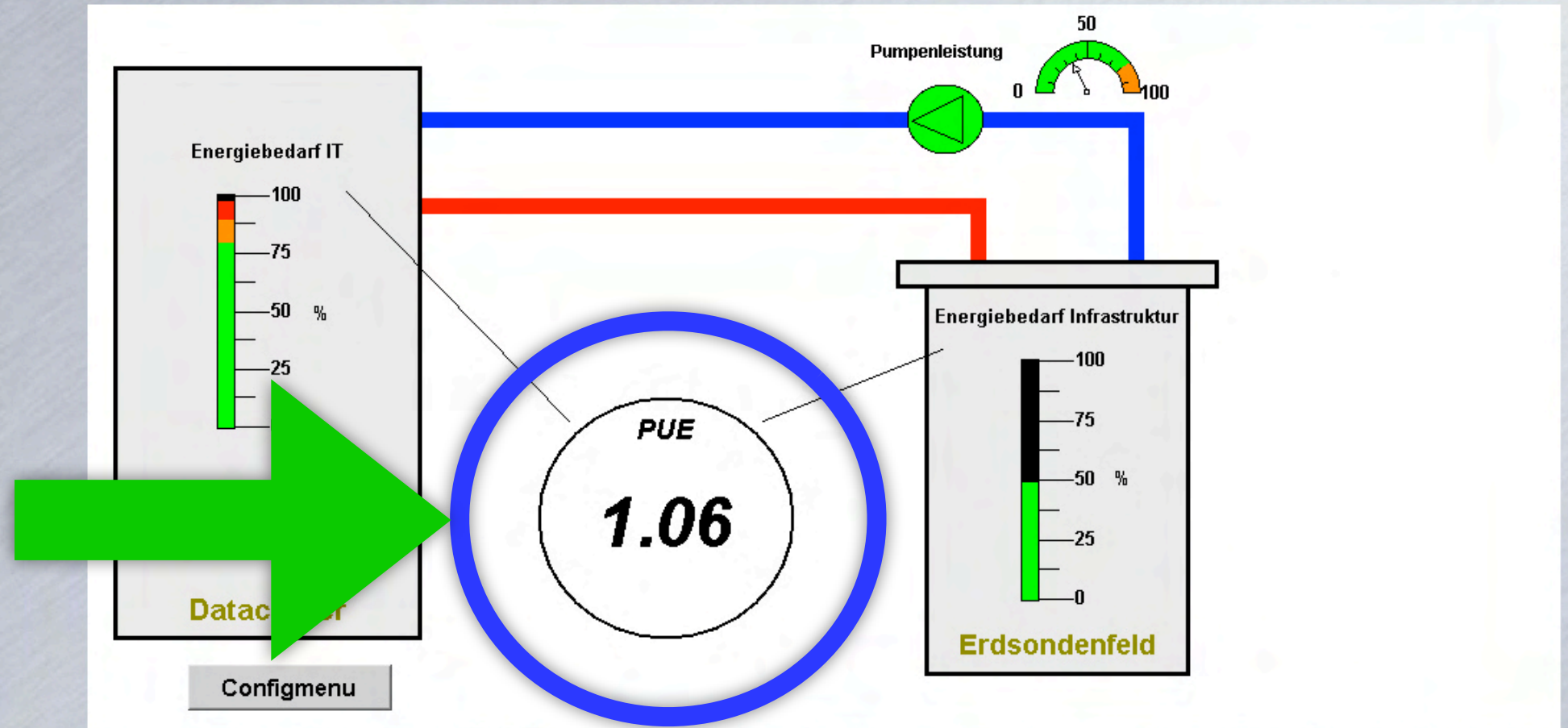
logged in as

cmc

Logout

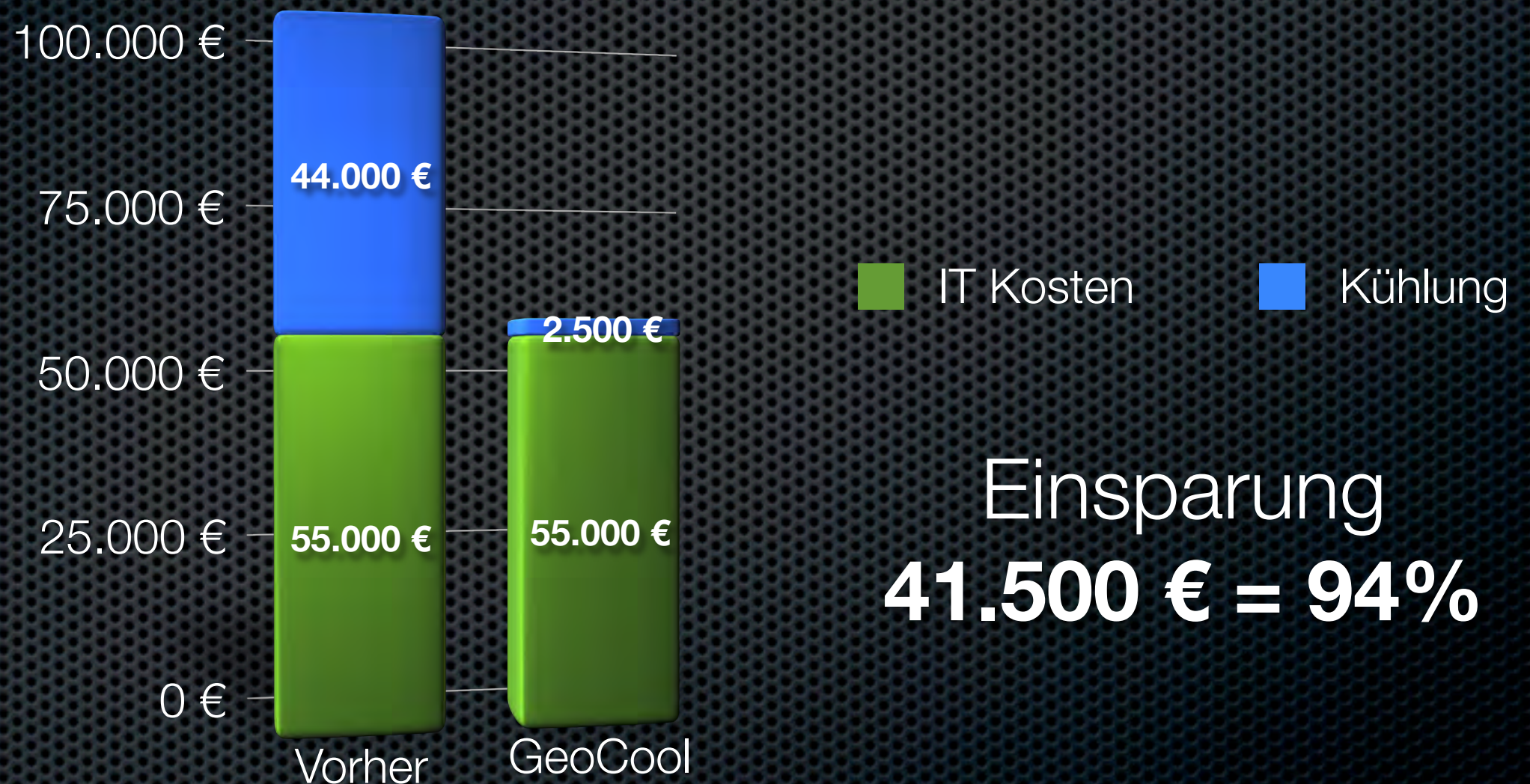
© RITTAL GmbH, 2009

Version 1.0 Prototyp



typisches mittleres Rechenzentrum

Gesamtstromkosten Rechenzentrum mit GeoCool



- ▶ **GreenIT Award 2010 nominiert**
- ▶ **Deutscher Rechenzentrumspreis 2011**
- ▶ **Präsentiert auf der CeBit 2011**
- ▶ **Zahlreiche Artikel und Publikationen**



Best-Practice-Beispiele
Wie die IT grün wird

von Jan-Bernd Meyer (COMPUTERWOCHE-Redakteur)

Geothermie
 ...schüler... verfolgen. Die Delta plus Datensysteme GmbH hat es mit dem Projekt "GeoCool" eindrucksvoll bewiesen. Geothermie ist nicht nur für die klassische Tiefengeothermie relevant. Vielmehr soll bei diesem Verfahren die konstante Temperatur des Grundwassers herangezogen werden.

Schwankungen unterliegt. Durch spezielle Erdsondenbohrungen, die - so Delta plus - technisch meist unproblematisch sind, lässt sich das temperierte Grundwasser zur **Kühlung** von Rechenzentren nutzen.

Strom wird bei diesem Verfahren auf die Versorgung der Umwälzpumpen reduziert, die den Wasserfluss in den Zu- und Ableitungen aufrechterhalten müssen. Außerdem benötigen geregelte Ventilatoren für die gezielte Steuerung der **Kühlluft** Energie.

In einem Pilotprojekt konnte - so behauptet Delta plus - mit dieser Lösung ein **PUE-Wert** (Power Usage Effectiveness) von 1,05 erzielt werden. Nun sind PUE-Messungen von vielen Faktoren abhängig, die ein Ergebnis massiv beeinflussen können. PUE-Werte können also auch in Maßen irreführend sein. Sollte der angegebene Wert von 1,05 PUE stimmen, würde das eindrucksvoll die Potenziale der geothermischen Kühlungsvariante für Rechenzentren beweisen.

Nach ersten Hochrechnungen könnte mit diesem Verfahren eine Stromersparnis von über 90 Prozent realisierbar sein. Der Betrieb eines geothermisch gekühlten Data Centers ist zudem fast geräuschlos, die Wartungsanfälligkeit niedrig und Grundwasser - normalerweise - ausreichend verfügbar.



Energielieferplan der Bundesregierung rückt Energieeffizienz in die Mitte. Experten rechnen mit einem drastischen Anstieg der Kühlkosten durch erforderliche IT/K Strukturen bei Rechenzentren. In einem Eigenversuch wurde ein PUE-Wert von 1,05 erzielt, was einen Energieverbrauch über 90 Prozent reduziert werden konnte. Dies wird in kurzer Zeit immer mehr Anwendung.



Vielen Dank!

Kühlen (fast) ohne Strom

Geothermisch gekühlte Rechenzentren

