

# PH-Beheizung mittels Computer-Abwärme

## „Serverheizung“

**Dr. Jens Struckmeier, Prof. Christof Fetzer**

Institut für Systemarchitektur, Fakultät Informatik, TU-Dresden  
01062 Dresden

Tel +49 (0)151-10865201, jens@se.inf.tu-dresden.de

**Olaf Reiter**, freier Architekt,  
Moritzburger Weg 67, 01109 Dresden

Tel +49 (0)351 – 885050, info@reiter-architektur.de

**AG: 12 Energieversorgung von Passivhaus-Siedlungen**

*Kategorie: Vortrag/Abstract*

Weltweit „verbrauchen“ Rechenzentren eine elektrische Leistung von 30GW. Deutsche Rechenzentren verbrauchten im Jahr 2011 1,8% (7,9 TWh)<sup>1</sup> des gesamten innerdeutschen Stromverbrauchs (entspricht der Leistung von 4 Kohlekraftwerken). Die in einem Rechenzentrum benötigte und in Wärme umgewandelte Energie muss mittels energie- und kostenaufwendiger Klima- und Kühltechnik abgeführt werden und heizt somit unsere Umwelt ungenutzt auf.

Wir stellen einen neuen Ansatz für künftige energieeffiziente Rechenzentren auf Basis von stromsparenden AMD Prozessoren vor, bei dem es durch dynamische Lastverteilung möglich wird die Abwärme zur Trinkwassererhitzung und die Gebäudeheizung von Passivhäusern zu realisieren. Unser nachhaltiger Ansatz ergänzt sich ideal mit Entwicklungen von energiesparenden hocheffizienten neuen Prozessorgenerationen (Cool Silicon), zumal der jährliche Zuwachs an Rechenkapazität deutlich höher ist als die technisch realisierbaren Effizienzsteigerungen bei der Prozessorentwicklung. Wir untersuchen die Entwicklung des Energieverbrauchs moderner Prozessoren, Server und Rechenzentren, die Wirtschaftlichkeit der Abwärmenutzung, die CO<sub>2</sub> Einsparung, sowie den sommerlichen Betrieb.

Ergebnisse des Anfang 2012 in Betrieb gegangenen Demonstrators (Abb. 1), eines ausschließlich mit Serverabwärme beheizten Passivhauses, sowie eines Gebäudekomplexes von 12 Wohneinheiten werden vorgestellt. Dieser Demonstrator ermöglicht dank eines neuartigen Gehäuse- und Klimatisierungskonzepts für Server eine effiziente Abwärmenutzung in Passivhäusern. Dieses Gehäuse wird anstelle der konventionellen Heizungsanlage in die Heizungstechnik eines Passivhauses integriert. Alle Sicherheitsfunktionalitäten des Rechenzentrums (Zugriffschutz, Brandschutz, etc.) werden von der neuen Gehäuseeinheit übernommen.

Die Wärmegewinnung erfolgt über einen Wasser- und Luftkreislauf. Die Prozessoren werden mit einer Hochtemperaturwasserkühlung (Vorlauf bis 80°C) gekühlt. Über einen Schichtenspeicher wird die Wärme in ein Puffersystem abgegeben und von dort bedarfsgerecht im Gebäude verteilt. Die

---

<sup>1</sup> [http://www.bitkom.org/files/documents/Kurzstudie\\_\\_Borderstep\\_I\\_Rechenzentren\(1\).pdf](http://www.bitkom.org/files/documents/Kurzstudie__Borderstep_I_Rechenzentren(1).pdf)

Einbindung erfolgt dabei energetisch optimiert ohne zusätzliche Verwendung von Wärmepumpen oder anderer Hilfsenergiesysteme.

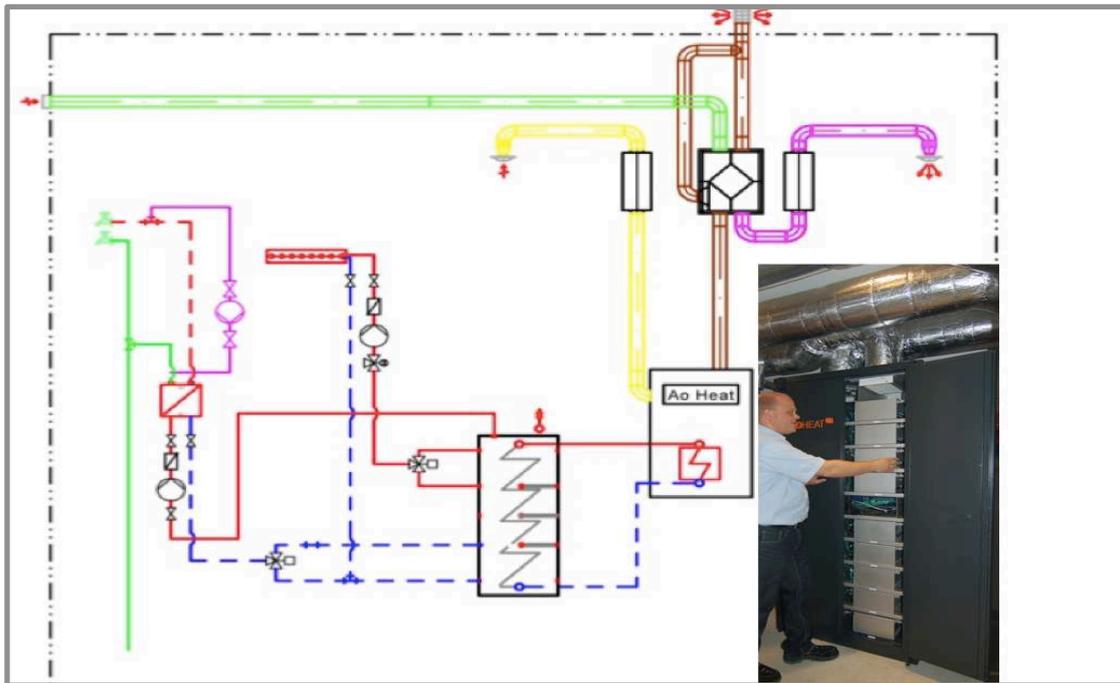


Abbildung 1: links: Anlagenschema Demonstrator Serverheizung, rechts: Foto Serverheizung im Passivhaus (bei der jährlichen Wartung)

Neben dem Warmwasserkreislauf existiert ein ausgeklügelter Luftkreislauf über den ein Teil der Rechnerkomponenten (Festplatte, Netzteil) gekühlt werden. Die dafür benötigte Luft wird über die Lüftungsanlage (Abluft Bad, Küche, etc.) gezogen, durchströmt gefiltert die Serverheizung und erwärmt sich auf 30-35°C. Deren Energie wird im Winter über die Wärmerückgewinnung der Lüftungsanlage der Zuluft zugeführt.

Die Leistung der Serverheizung wird gemäß des aktuellen Wärmebedarfs des Gebäudes moduliert (Abb. 2). Die Simulation zeigen, dass nur PH aufgrund ihrer niedrigen maximaler Heizlast und ganzjährigem Warmwasserbedarf für den Serverheizung ideal geeignet sind.

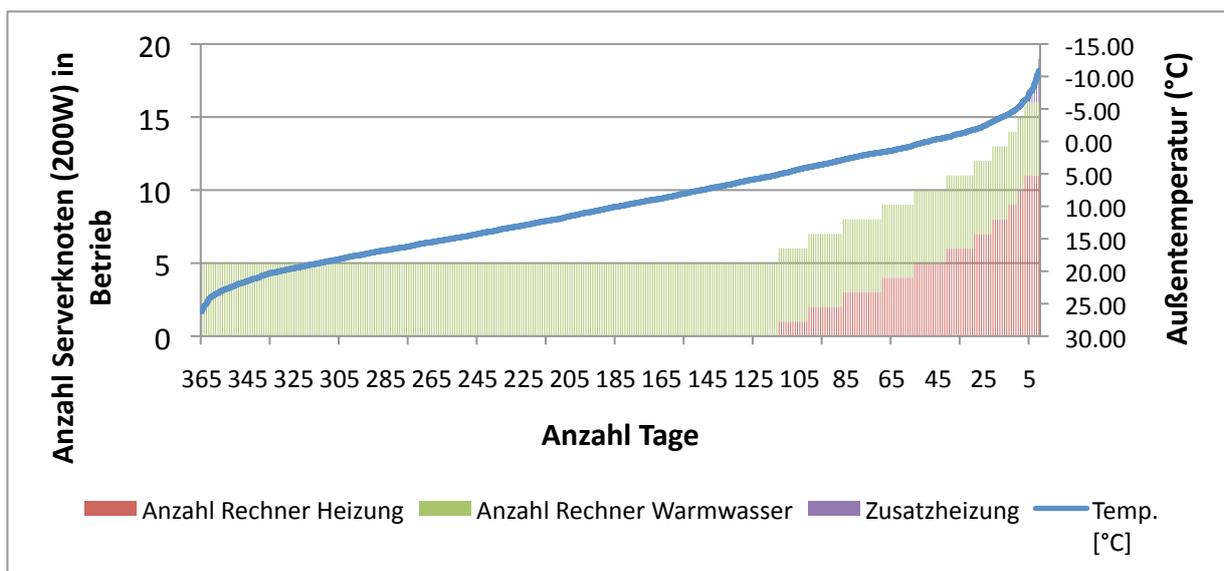


Abbildung 2: Heizgradkurve mit Klimadaten Dresden und Anzahl in Betrieb befindlicher Server für Warmwasser und Heizung im PH in Dresden Wfl. 241m<sup>2</sup>. PH eignen sich besonders, da der ganzjährige Warmwasserbedarf den Heizwärmebedarf übersteigt und die Lüftungsanlage zur Wärmeabfuhr der Computer kosteneffizient einsetzbar ist und alle Investitionen in einer konventionellen Heizung (Gasanschluss, Kamin) entfallen.

Diese Modulation der Serverlast demonstrieren wir mittels verbreiteter Cloud-Computing-Anwendungen (Rendering, Animationsberechnung, DNA- und Proteinanalysen). Die einzelnen Standorte werden dazu über Breitbandinternetverbindungen zu einem virtuellen Rechenzentrum logisch zusammengeschlossen (Abb. 3).

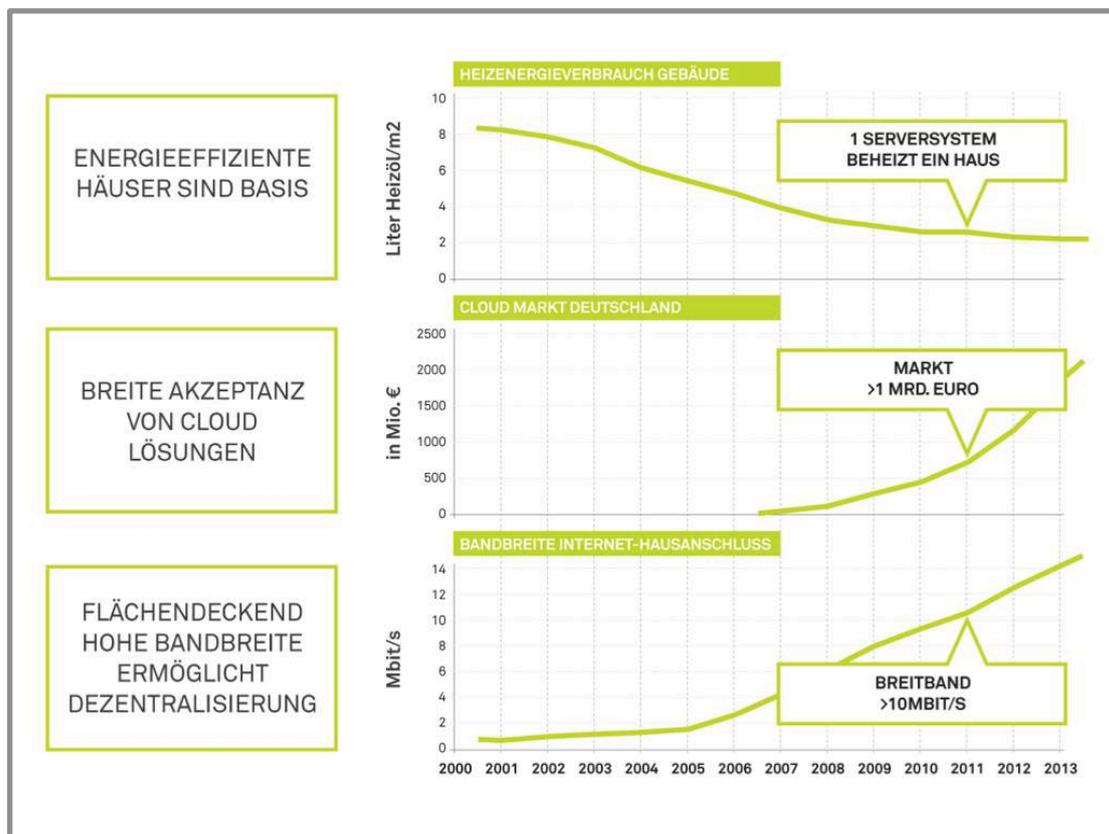


Abbildung 3: Die Basis für ein sinnvolles Serverheizungskonzept sind hochgedämmte PH, breite Marktakzeptanz für Cloud Computing (Verschiebung von Rechenkapazität von lokalen Servern in die „Rechenwolke“), Breitbandanbindung der Standorte (Fibre to the Home Initiative der Bundesregierung).

Strom- und Wartungskosten können vollständig vom Rechenzentrumsbetreiber (der unabhängig vom Gebäudebetreiber sein kann) übernommen werden. Dieser nutzt Synergieeffekte und spart im Vergleich zum klassischen Rechenzentrum Klimatisierungs- und Gebäudekosten.

Das untersuchte Modell „Serverheizung“ reduziert durch Synergieeffekte den Energieaufwand für den Betrieb moderner Cloud-Rechenzentren und ermöglichen gleichzeitig eine ökologisch sinnvolle und zudem kostenfreie Bereitstellung von Heizungs- und Warmwasserwärme im PH durch Serverabwärme.