



Wärmesimulation zur Kostenreduktion in Rechenzentren

Fachtagung Smart Energy 2013, Dortmund

14.11.2013 Session 2: Energiemanagement/Energieeffizienz

Prof. Dr. Achim Schmidtman, Benjamin Gunia

Fachhochschule
Dortmund

University of Applied Sciences and Arts

© 2013 Prof. Dr. Achim Schmidtman, Benjamin Gunia

Inhalt

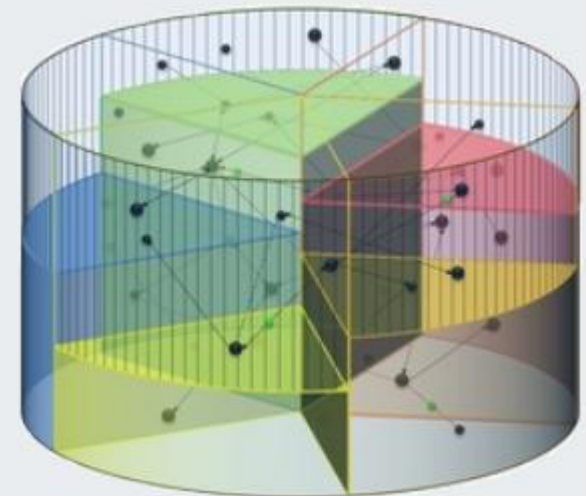
- Projektvorstellung
- Zielsetzung
- Simulationsumgebung
- Lösungsweg als Fallbeispiel
- Zusammenfassung
- Aktueller Projektstatus



SIMKOSI auf der CeBIT 2013

SIMKOSI

- Simulation von komplexen Service-Infrastrukturen
- Projektleiter: Prof. Dr. Achim Schmidtman
- Projektpartner: synetics GmbH
- Fachbereich Informatik
- Förderprogramm: FH-EXTRA
- Förderbeginn: Oktober 2012
- Dieses Projekt wird gefördert durch die Europäische Union „Europa - Investition in unsere Zukunft“, Europäischer Fonds für regionale Entwicklung und das Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen



SIMKOSI Logo

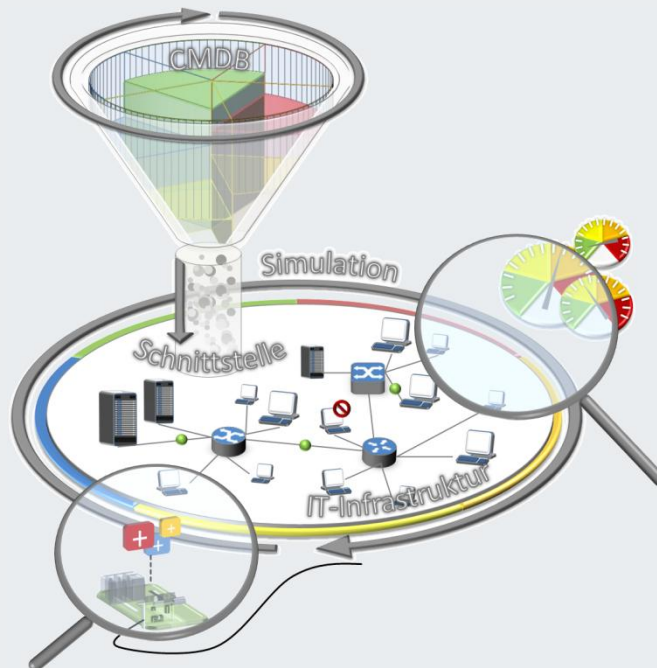


Ministerium für Innovation,
Wissenschaft und Forschung
des Landes Nordrhein-Westfalen



- Die in einer CMDB hinterlegten Informationen (Configuration Items) werden über den gesamten Lebenszyklus hinweg verwaltet und gepflegt.
 - Dabei liegt die Zielsetzung (über der einer reinen Inventarisierung) in der Unterstützung verschiedener Prozesse (bspw. Service Support und Delivery), ermöglicht durch eine aktuelle, individualisier- und erweiterbare Datenbasis.
- Nutzen dieser Informationsgrundlage für die Unterstützung weiterer Prozesse.

- Proaktives Assistenzsystem für die strategische IT-Planung und den operativen Betrieb zur Entwicklung neuer Qualität in der Planung, Steuerung und Administration von IT-Infrastrukturen.



Veranschaulichung SIMKOSI Projekt

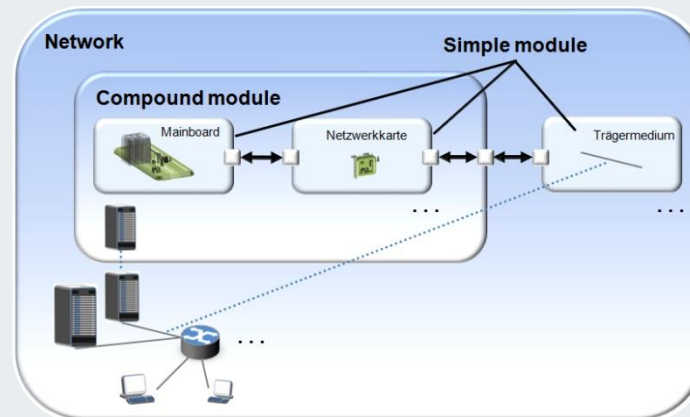
- Entwicklung eines Simulationsmodells gespeist von den Daten eines CMDB-Systems
- Repräsentation der IT-Infrastruktur (Beziehungen, Abhängigkeiten und Strukturen)
- Aufsetzende Simulationsprozesse zur modellbasierten Analyse, Diagnose und Planung

Für die Simulation, wird die diskrete ereignisgesteuerte Simulationsumgebung OMNeT++ (www.omnetpp.org) eingesetzt.

- *OMNeT++ wurde von András Varga an der Technischen Universität Budapest entwickelt.*

Merkmale:

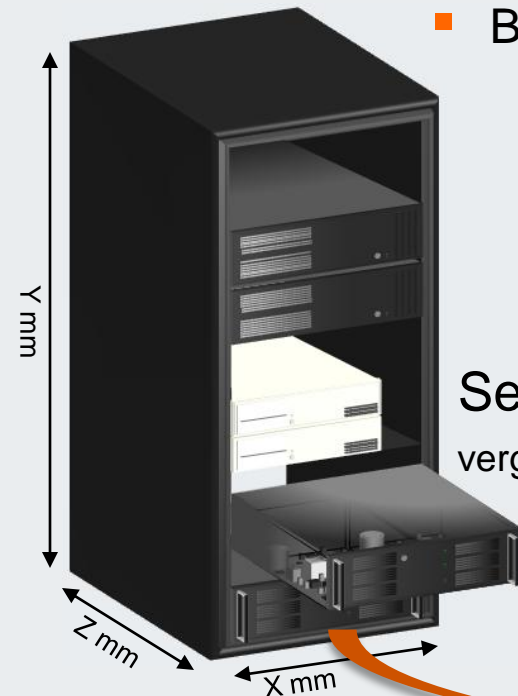
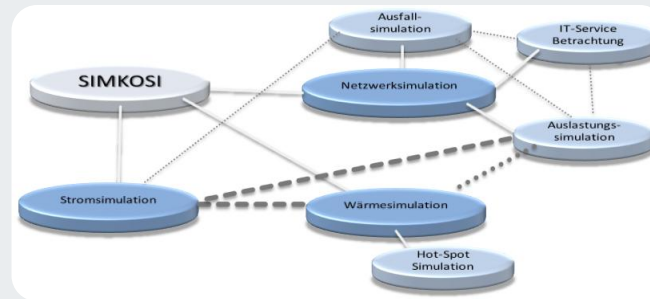
- erweiterbar, modular und komponentenbasiert



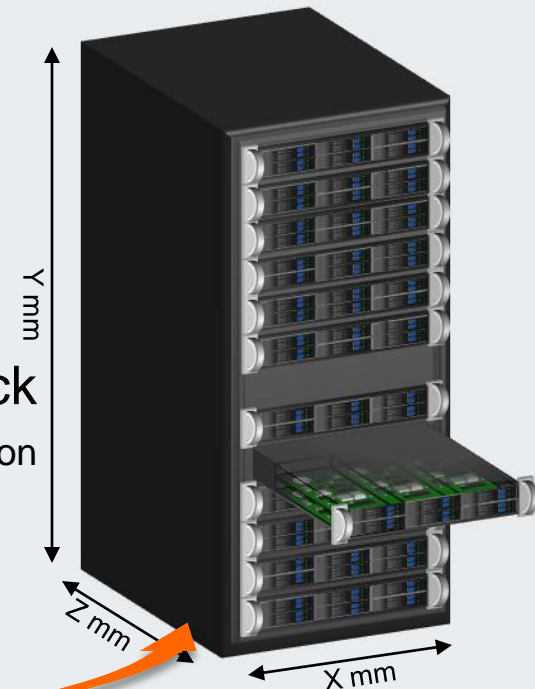
OMNeT++ Modulhierarchie

- Planungen von Rechenzentren (RZ), stellen eine Risiko behaftete Herausforderung dar, da es sich um langfristige Investitionen handelt, die über mehrere IT-Generationen genutzt und dementsprechend ausgelegt werden müssen.

Beispiel:

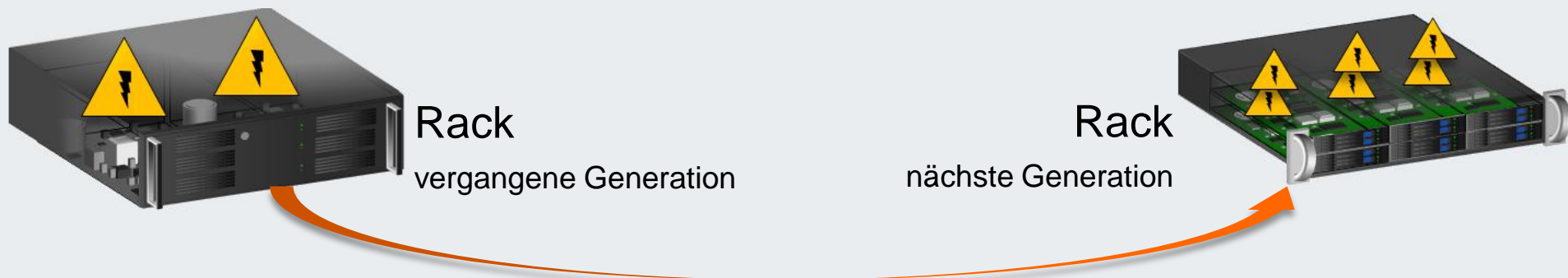


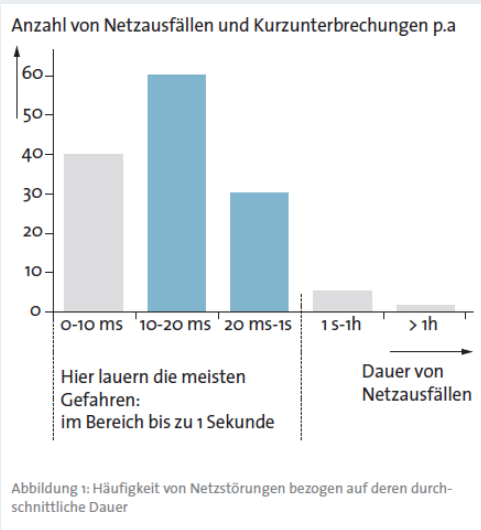
Server Rack
vergangene Generation



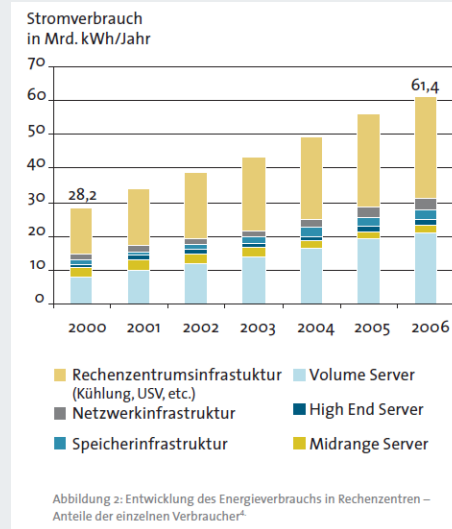
Server Rack
nächste Generation

- „Jedes Watt an Leistung, das auf Seiten der IT gespart wird, braucht nicht gekühlt werden oder über eine USV abgesichert werden“[1].
- Die Stromsimulation ermöglicht die Analyse: der Integration neuer Komponenten, von Überlastungen, von Ausfällen einzelner Komponenten oder von Teilnetzen.
- Ursachen: technische Fehler in den Geräten, Stromverteilung, Fehler in den Stromersatzlösungen, prozessbedingte Fehler sowie einfache Spannungsschwankungen oder Kurzausfälle

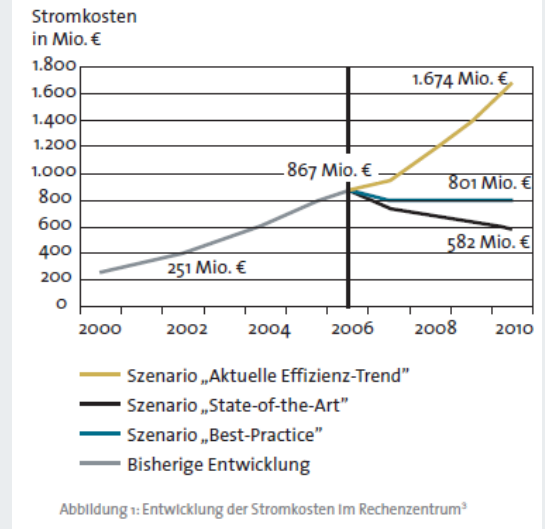




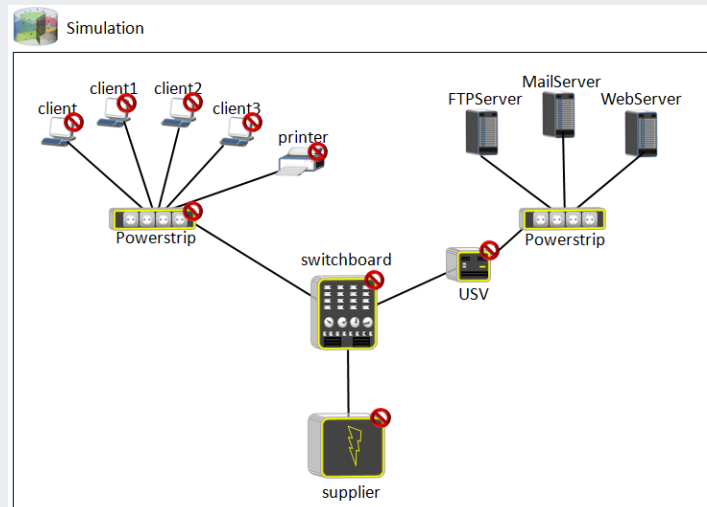
Quelle: [1]



Quelle: [1]



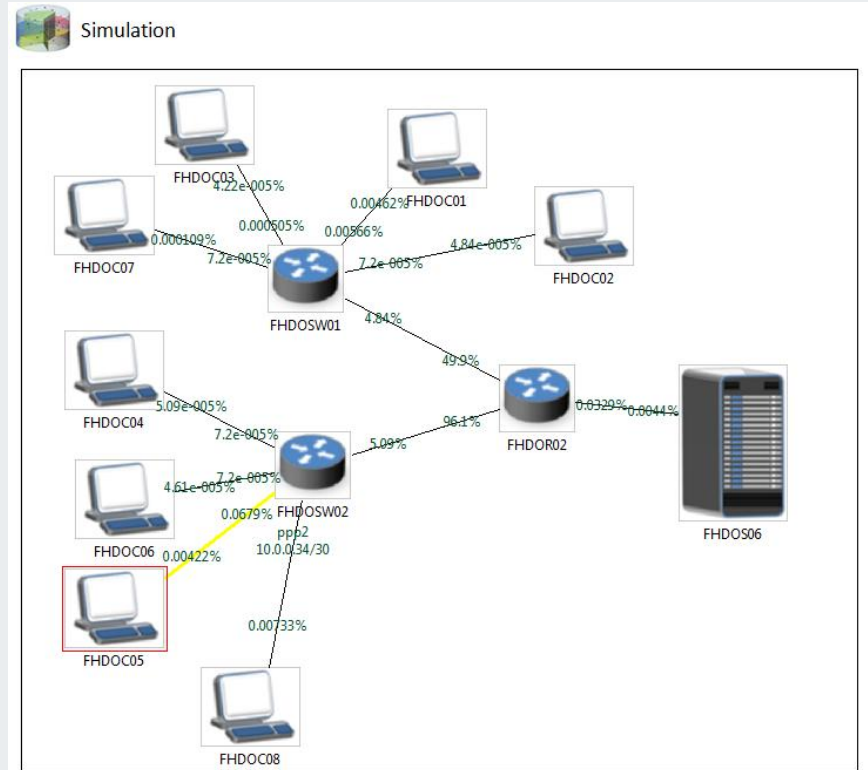
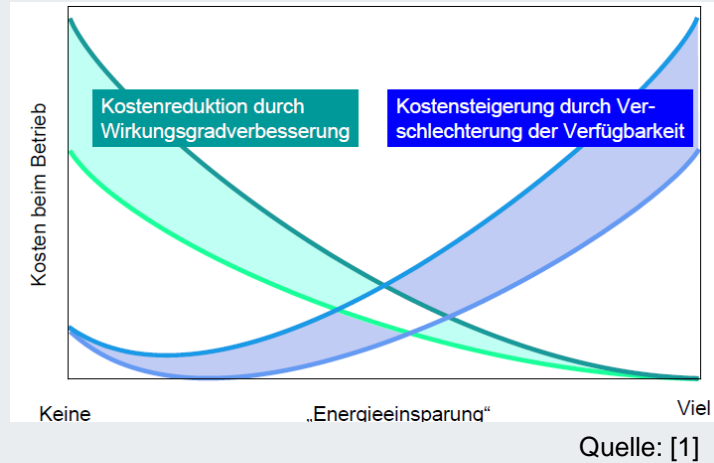
Quelle: [1]



Stromsimulation

- Analyse der Auslastung (mögliche Über- und Unterlastung) einzelner Komponenten
 - Prognosen für mögliche Veränderungen in Form von Umstrukturierungen, Erweiterungen oder auch Reduktionen.
 - Konsolidierung und Virtualisierung, zur Überführung mehrerer unterlasteter Systeme in ein effizient ausgelastetes System
- Generieren eines Energieeinsparpotenzial sowie eines Wärmeeinsparpotenzial

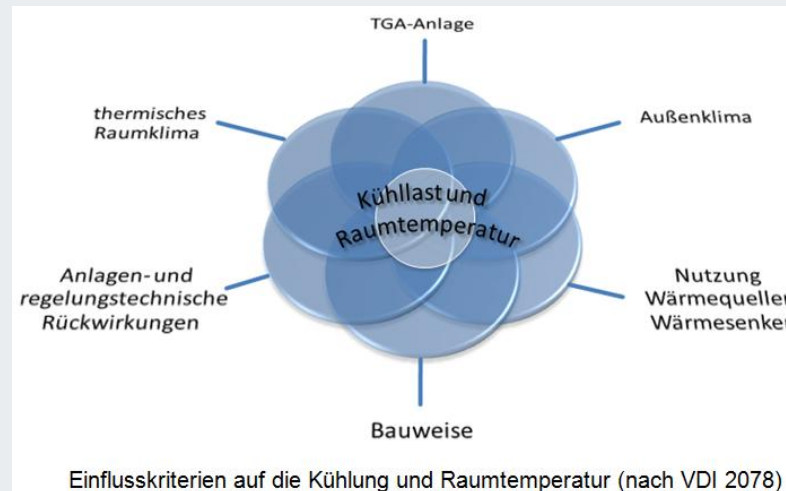
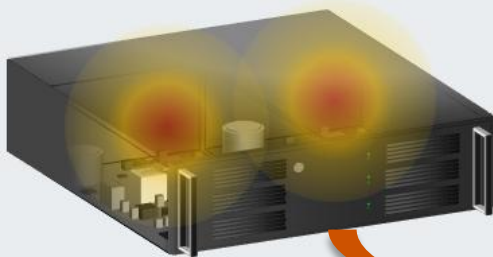




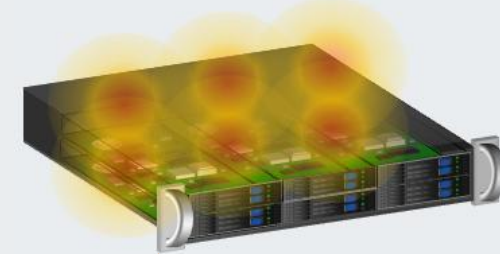
Auslastungssimulation

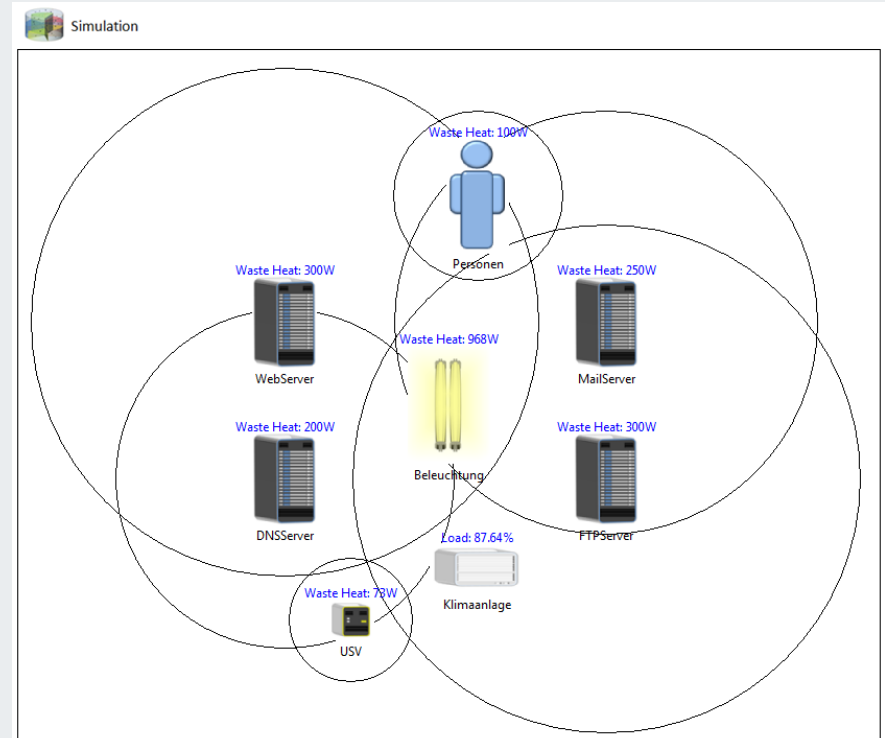
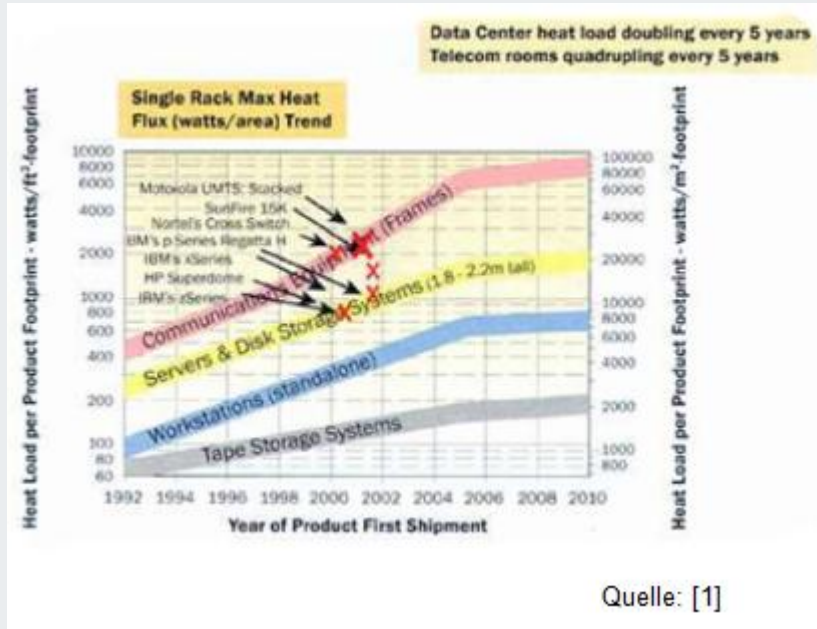
- Hot-Spots entstehen bei einer sehr hohen Leistungsdichte.
- eingeschränkte Hot-Spot Analyse auf Basis eines CMDB-System über Analyse des Pro-Rack Energieverbrauch in Watt pro Quadratmeter möglich. → Identifizierung möglicher Hot-Spots

Rack
vergangene Generation



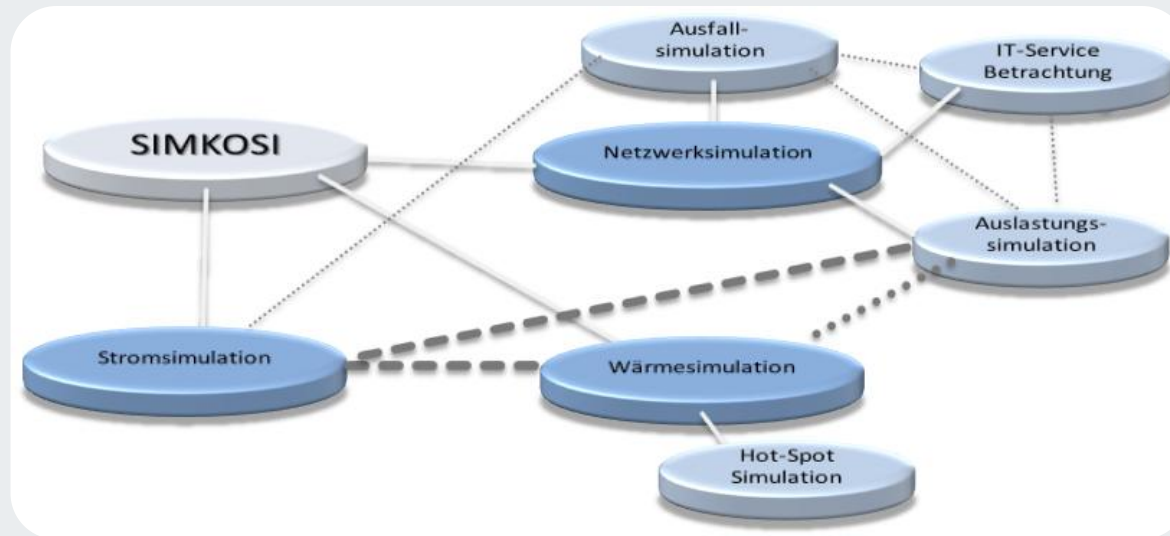
Rack
nächste Generation





Wärmesimulation

- Simulation auf Basis der in einem CMDB-System hinterlegten Informationen ermöglicht eine wirtschaftliche und neuartige Sichtweise über alle kritischen Perspektiven der IT-Landschaft



- Die Wärmesimulation gibt keinen Aufschluss über konkrete Temperaturen an bestimmten Komponenten.

→ Identifizierung möglicher Hot-Spots

- Erweiterung der Berechnung in Richtung der VDI 2078 (Berechnung von Kühllast und Raumtemperaturen von Räumen und Gebäuden) um Ungenauigkeiten bzw. Unschärfe zu reduzieren.
- Validieren von Simulationsabläufen und Ergebnissen, anhand von realen Beispieldaten

- [1] BITKOM (2010): Schriftenreihe Umwelt & Energie, Band 2: Energieeffizienz im Rechenzentrum Ein Leitfaden zur Planung, zur Modernisierung und zum Betrieb von Rechenzentren.
- [2] OMNeT++, URL: <http://www.omnetpp.org/>, Abruf 4. November 2013.
- [3] Kruse, T. (2012): Entwicklung einer Schnittstelle für die Interaktion zwischen einer CMDB und einem Simulator. Dargestellt am Beispiel von i-doit und OMNeT++. Masterarbeit Fachhochschule Dortmund.
- [4] Winkler, J.; Heisig, B.; Schmidtman, A. (2013): Simulation komplexer (IT) Service-Infrastrukturen. In: 15. ASIM Fachtagung Simulation in Produktion und Logistik, Paderborn.
- [5] Rasmussen Neil, American Power Conversion (2003): White paper/Weißbuch Nr. 25, Ermitteln der Anforderungen für die Kühlung in Datencentern
- [6] VDI 2078 (2012): Berechnung von Kühllast und Raumtemperaturen von Räumen und Gebäuden (VDI-Kühllastregeln)
- [7] Roger R. Schmidt (2003): Hot Spots in Data Centers,

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Wir freuen uns über Ihre Fragen und Anregungen

achim.schmidtman@fh-dortmund.de & benjamin.gunia@fh-dortmund.de

