

Guidelines für die Beschaffung von energieeffizienter IT- Hardware und Infrastruktur in Rechenzentren

Thomas Bogner

Austrian Energy Agency
e-Server-Consortium

CEBIT Green IT World Forum
Hannover 2009


EFFICIENT-SERVERS



e-Server-consortium




supported by

Intelligent Energy  Europe

Inhalt

EFFICIENT-SERVERS

Intelligent Energy  Europe

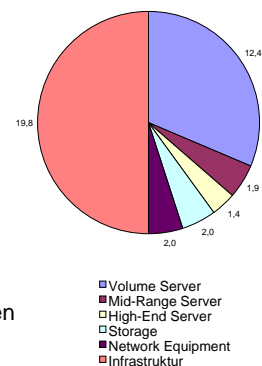
- I. Ausgangspunkt und Fokus
- II. Part "Monitoring & Analyse"
- II. Part "Hardware"
- III. Part "Infrastruktur"
- IV. Zusammenfassung

I. Ausgangspunkt & Fokus

Ausgangspunkt und Herausforderungen

- hohe Potentiale für Energieeinsparungen
 - im Bereich IT-Systeme 20 – 70%
 - RZ-Infrastruktur 20 – 40 %
- typ. Barrieren für die Ausschöpfung von Effizienzpotentialen :
 - Daten zu Energieverbrauch nicht verfügbar,
 - Auslegung mit mehrfachen Sicherheits-Zuschlägen
 - Zielkonflikte durch verteilte Verantwortung
 - fehlende Kostentransparenz
 - mangelnde Anreize
- bestehende Ansätze prioritär auf RZ zugeschnitten
 - EPA Report to Congress: 28 % des Energieverbrauchs bzw. 37 % der Volume Server ist Server-Räumen (wenige Dutzend Server) zuzuordnen, der Rest Rechenzentren
- „Green IT“! „Green IT“?


Stromverbrauch der RZ in EU27
in 2006: 36,9 TWh



Quelle: e-Server 2008

Konzept der Guidelines



Intelligent Energy  Europe

- **Ziel:**
 - Tool für den praktischen Einsatz,
 - neutrale und von Herstellerinteressen unabhängige Information über Maßnahmen auf Ebene der IT-Systeme und der Infrastruktur
- **Fokus:**
 - IT-Systeme und Infrastruktur in Serverräumen und Rechenzentren
- **Zielgruppe:**
 - CIOs bzw. IT-Verantwortliche, Facility Management (Gebäudetechnik), (CFOs)
- **Inhalt:**
 - Übersicht und konkrete Empfehlungen, Verweis auf bestehende Ressourcen



Intelligent Energy  Europe

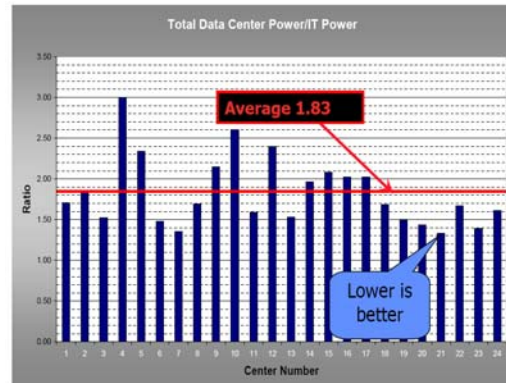
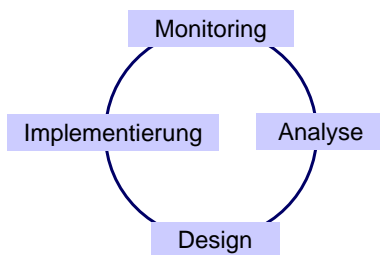
I. Monitoring & Analyse

Monitoring



Intelligent Energy Europe

- Monitoring ist essentiell!
„you can't manage what you don't measure”
- Kennwerte
 - PUE, DCiE
 - W/Account
 - etc.



Quelle: Greenberg et al. 2006, LBNL 2006

Equipment



Intelligent Energy Europe

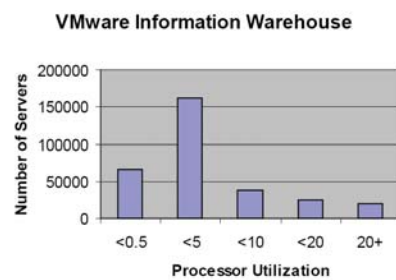
- Equipment für das Monitoring
- Messpunkte
 - Hautanspeisung
 - Anspeisung
 - USV
 - einzelner Server bzw. mehrere Server (auf Rack-Ebene)
 - auf PS-Ebene (bei redundanten PS)
 - mit Server-Hardware (Service-Prozessor)



III. Part Hardware

Konsolidierung / Virtualisierung

- Virtualisierung ist ein etabliertes Konzept und DIE Option für hohe Energieeinsparungen



| Server-Kategorie | Innovation | Produktion | Mission critical | Gesamt |
|---------------------------|------------|------------|------------------|--------|
| CPU-Auslastung | 3% | 6% | 10% | 5% |
| Konsolidierungsverhältnis | 15:1 | 10:1 | 5:1 | ~ 10:1 |
| Auslastung nach Konsolid. | 50% | 50% | 50% | 50% |

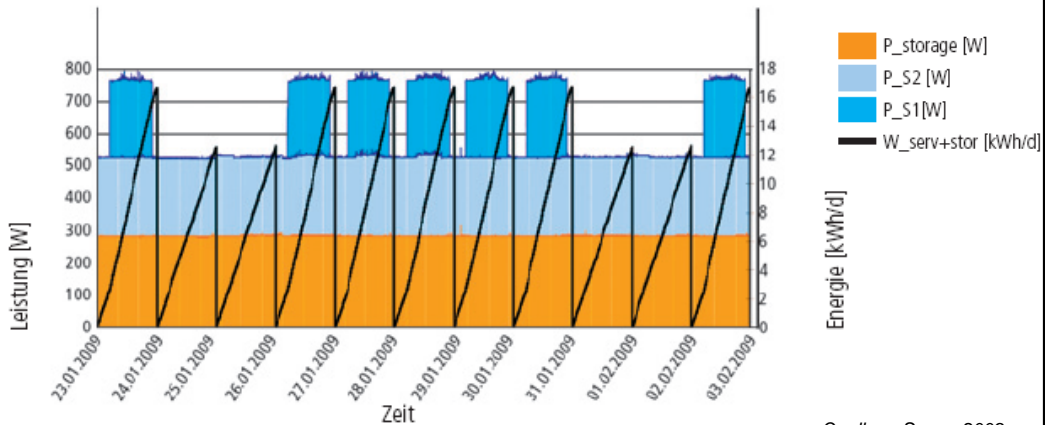
Quelle: the green grid 2009

Powermanagement



Intelligent Energy Europe

■ Beispiel VMotion:
2 ESX Server, 1 Storage-Einheit



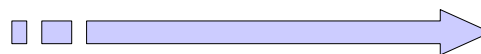
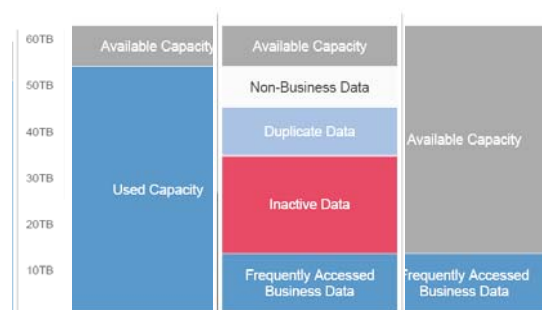
Storage



Intelligent Energy Europe

höhere Effizienz durch ...

- effizientere Hardware
 - weniger HDs mit höherer Kapazität,
 - langsamer laufende HDs
- effizienter Konzepte durch bessere Auslastung
 - bei DAS nur 10%
 - SAN 20-30 %
 - durch SRM bis zu 50-70 % möglich
- nur tatsächlich erforderliche Daten speichern (ILM)
- optimales Back-up (Tapes, etc.)

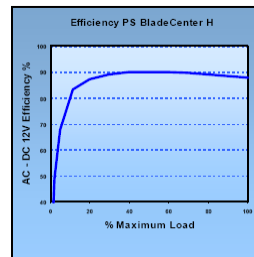
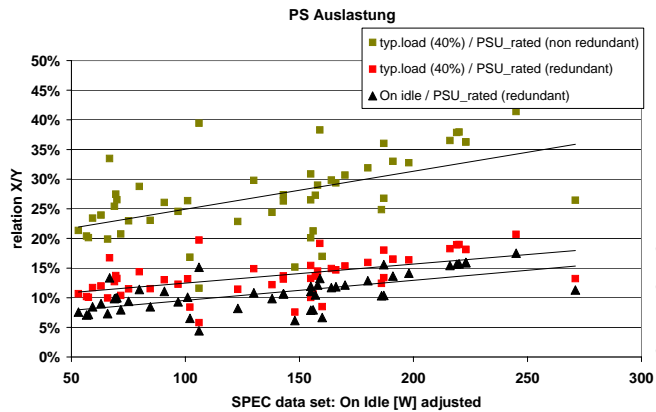


Netzteile



Intelligent Energy Europe

- effiziente Netzteile einsetzen!
- Netzteile nicht überdimensionieren!



Quelle: e-Server 2009

Kriterien / Benchmarks



Intelligent Energy Europe

- Energy Star
- SPEC power
- PUE/DCiE



III. Part Infrastruktur

Klimatisierung



- typische Ursachen für Ineffizienzen in Rechenzentren und Server-Räumen
 - Thermische Kurzschlüsse bei und Vermischung von kalten und warmen Luftströmen
 - ungünstig platzierte Einblas-Vorrichtungen im Doppelboden
 - ungünstig platzierte Luftkonditionier-Einheiten
 - zu gering dimensionierte Raumhöhe und Abluft-Führung
 - Hindernisse für die Luftströmung im Zwischenboden durch Rohrleitungen und Verkabelungen
 - Öffnungen bzw. Undichtigkeiten bei Racks die zu Vermischungen von kalten und warmen Luftströmen führen
 - Ungenügender Luftstrom durch ungünstige Rack-Anordnung
 - Ungünstige Positionierung von IT-Equipment
 - Nicht ausreichender Luftdruck im Unterboden

Temperatur-Setting



Intelligent Energy Europe

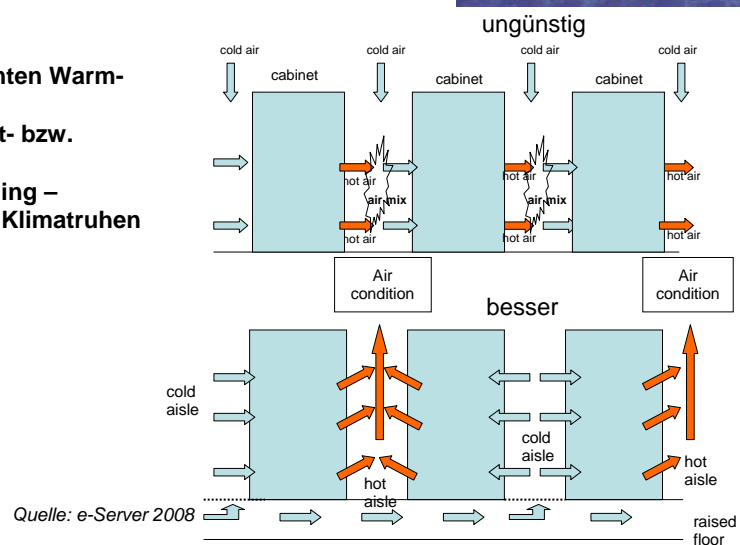
- Müssen es 20 °C Raumtemperatur im RZ sein?
- neue Empfehlungen der ASHRAE TC 9.9 (Juni 2008)
„Recommended“-Bereich für „Class 1“ Rechenzentren:
 - 18 – 27 °C (Taupunkt 5,5 °C - 15 °C und) 60 % rel. Luftfeuchtigkeit
- bei Kompressionskältemaschinen (Chiller) gilt für den Einfluss der Temperatur-Einstellung auf den Energieverbrauch (Verdichter / Kondensator):
 - Erhöhung der Verdampfertemperatur um 1 K führt zu Energieeinsparung von ca. 3-4 %.
 - Verminderung der Kondensationstemperatur um 1 K führt zu einer Energieeinsparung von 1-2 %!
- aber: höhere Temperatur bedingt auch größere Luftströme und damit höheren Energieverbrauch der Ventilation

AC Rechenzentrum



Intelligent Energy Europe

- Konzept der getrennten Warm- und Kaltgänge
- Einhausung der Kalt- bzw. Warmgänge
- Close coupling cooling – Klimaschränke und Klimatruhen

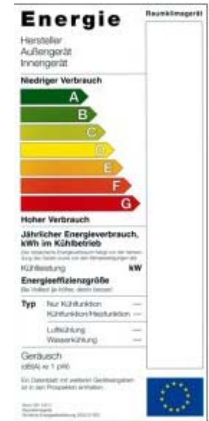


AC Server-Raum



Intelligent Energy Europe

- effizientes Klimagerät einsetzen
- d.h. auf die Effizienzklasse A achten



Quelle: EC

Freie Kühlung

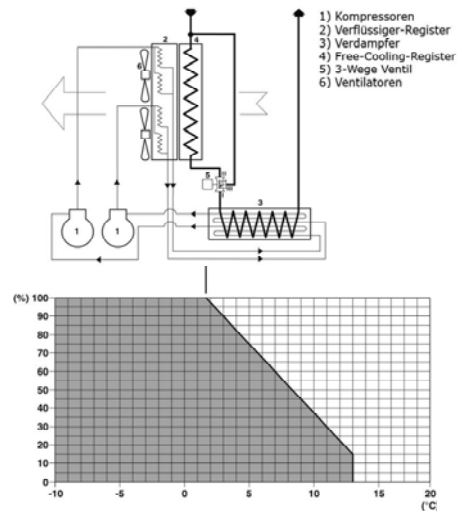


Intelligent Energy Europe

- 2 Konzepte
- direkte Freie Kühlung
 - indirekte Freie Kühlung

wichtig:
 indir. FK funktioniert, sobald die Außenlufttemperatur 2 K unter der Wasser-Rücklauftemperatur liegt

| | Jahresmittel Temperatur |
|----------|-------------------------|
| Wien | 9,8 °C |
| München | 7,6 °C |
| Berlin | 8,9 °C |
| Hannover | 8,7 °C |
| Zürich | 8,5 °C |
| Mailand | 13,1 °C |





IV. Zusammenfassung

Top 10-Empfehlungen



1. Monitoringsystem etablieren für IT-Systeme UND Infrastruktur
2. effiziente Server-Hardware beschaffen
3. Konsolidieren / Virtualisieren
4. Storage-Konzept optimieren
5. auf tatsächliche Auslastung hin dimensionieren / beschaffen, nicht überspezifizieren
6. Netzteile richtig dimensioniert einsetzen
7. Klimatisierungslayout optimieren (Warm/Kaltgang-Abschottung, etc.)
8. Temperatur nach Möglichkeit im Rechenzentrum erhöhen
9. Free Cooling Möglichkeiten nutzen
10. Evaluieren ob Server-Hosting einem externen RZ zielführend

Guidelines für die Praxis



Intelligent Energy Europe



Broschüre

Beschaffung und Management von energieeffizienter IT-Hardware und Infrastruktur – Guidelines für die Praxis

ab Anfang April als kostenloser Download auf www.efficient-servers.eu verfügbar

Kontakt für weitere Information

Bernd Schäppi,
Thomas Bogner
Austrian Energy Agency

bernd.schaeppi@energyagency.at
thomas.bogner@energyagency.at

www.efficient-servers.eu

EFFICIENT-SERVERS



Das e-server-consortium



Supported by

Intelligent Energy Europe