

Energiewende in der IT

Werner Fischer, Technology Specialist Thomas-Krenn.AG

Thomas Krenn Herbstworkshop & Roadshow 2011

23.09. in Freyung
06.10. in Wien (A)
10.10. in Frankfurt
11.10. in Düsseldorf
12.10. in Hamburg
13.10. in Berlin
19.10. in München
20.10. in Zürich (CH)
25.10. in Prag (CZ)

Thomas-Krenn.AG[®]
Speed is (y)our success

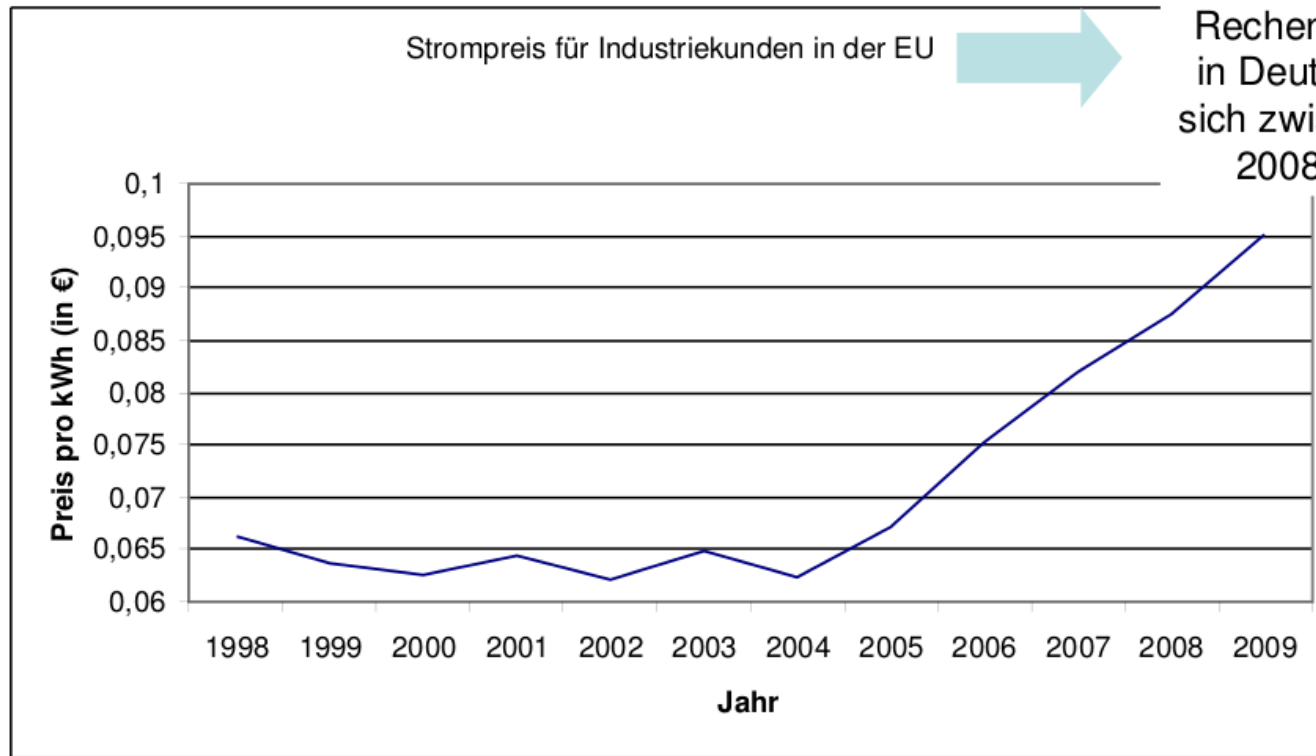


**Es kommt nicht darauf an,
die Zukunft vorherzusagen,
sondern auf die Zukunft
vorbereitet zu sein...**

Perikles, griech. Staatsmann, 493 - 429 v.Chr



Einleitung: Entwicklung Strompreis

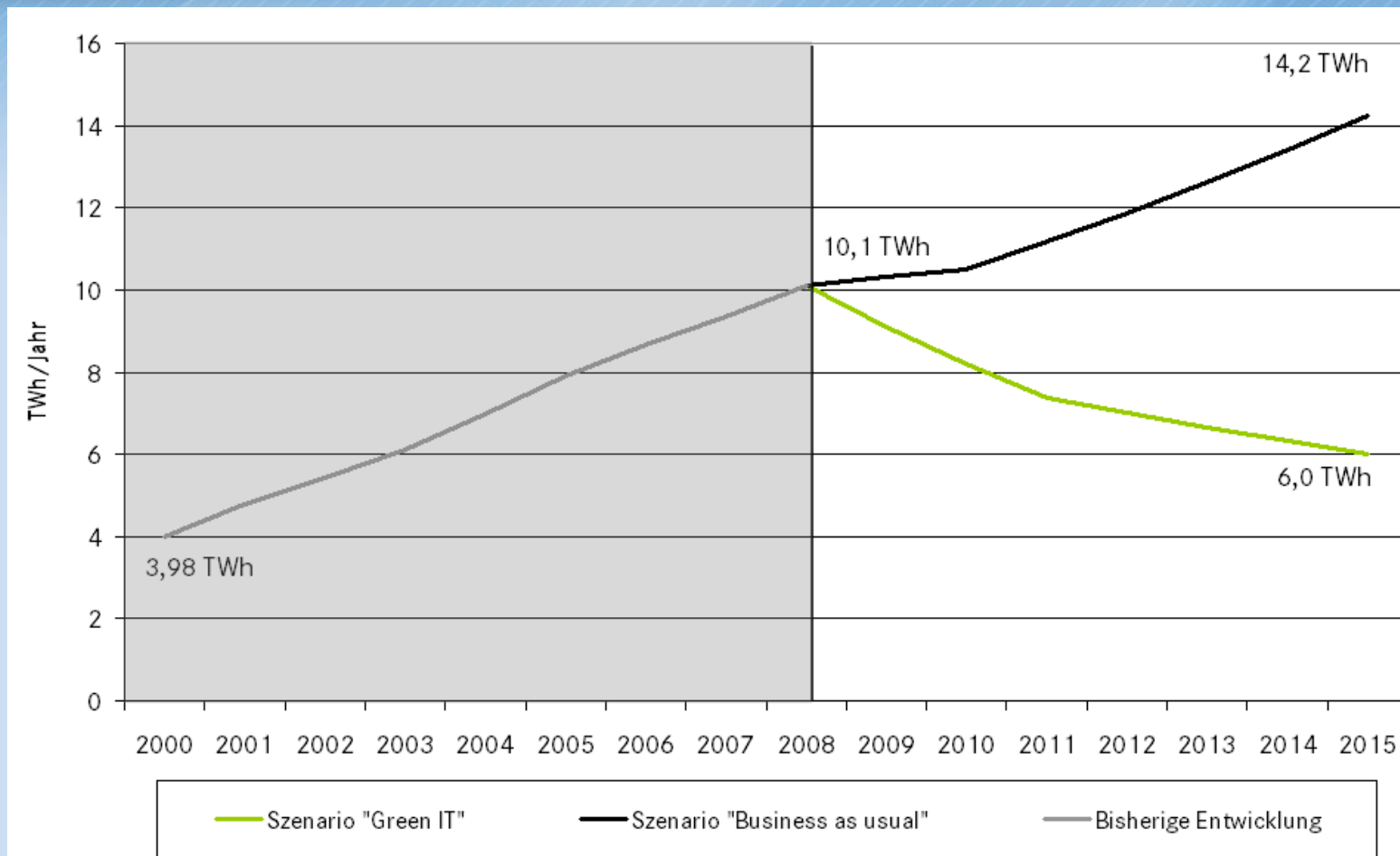


Stromkosten der Rechenzentren in Deutschland haben sich zwischen 2000 und 2008 vervierfacht

Entwicklung des Strompreises für Industriekunden in der EU
Quelle: Eurostat (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu>)



Einleitung: Entwicklung Energiebedarf



Entwicklung des Energiebedarfs der Server und Rechenzentren in Deutschland
Quelle: Hintemann/Borderstep 2010



Agenda

- 1) Energie im Serverumfeld**
- 2) Energiesparende Technologien**
- 3) Das können Sie SOFORT tun**



Agenda

1) Energie im Serverumfeld

- Lebenszykluskosten eines Servers
- Stromverbraucher

2) Die Wende: Energiesparende Technologien

3) Das können Sie SOFORT tun



1) Energie im Serverumfeld

- **Lebenszykluskosten eines Servers**

Kosten für Installation und Konfiguration

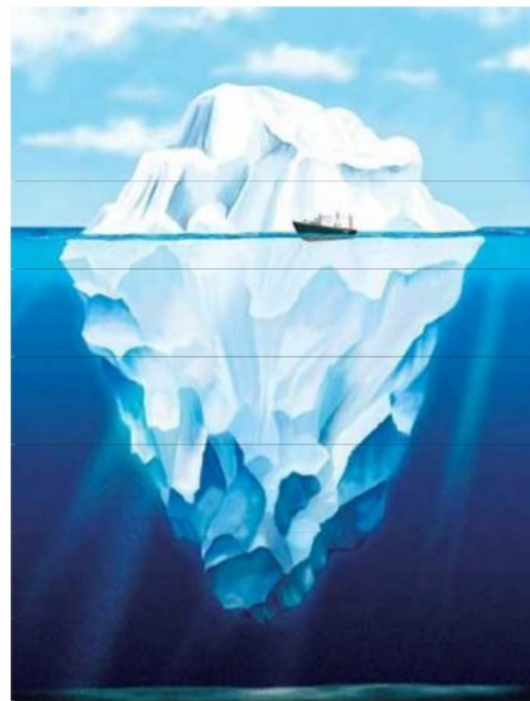
Anschaffungskosten
(Summe der jährliche Abschreibungen)

Kosten für Energie

Kosten für Ausfall (Downtime)

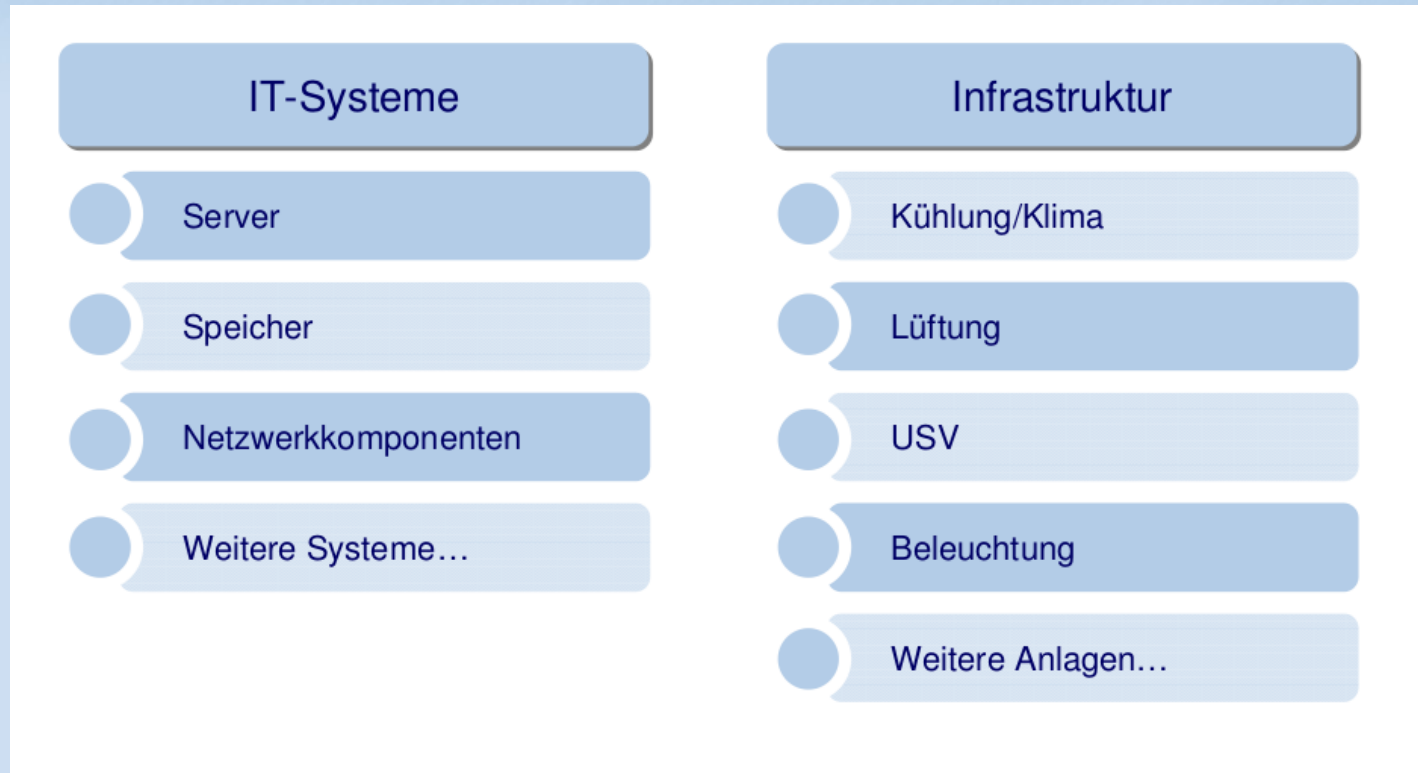
Managementkosten inkl. Wartung

= TCO (Total Cost of Ownership)



1) Energie im Serverumfeld

- **Stromverbraucher**



Agenda

1) Energie im Serverumfeld

2) Die Wende: Energiesparende Technologien

- Virtualisierung
- Netzteile
- SSDs
- Energy Efficient Ethernet & DMA Coalescing
- RAM
- LED Monitore
- Rechenzentren

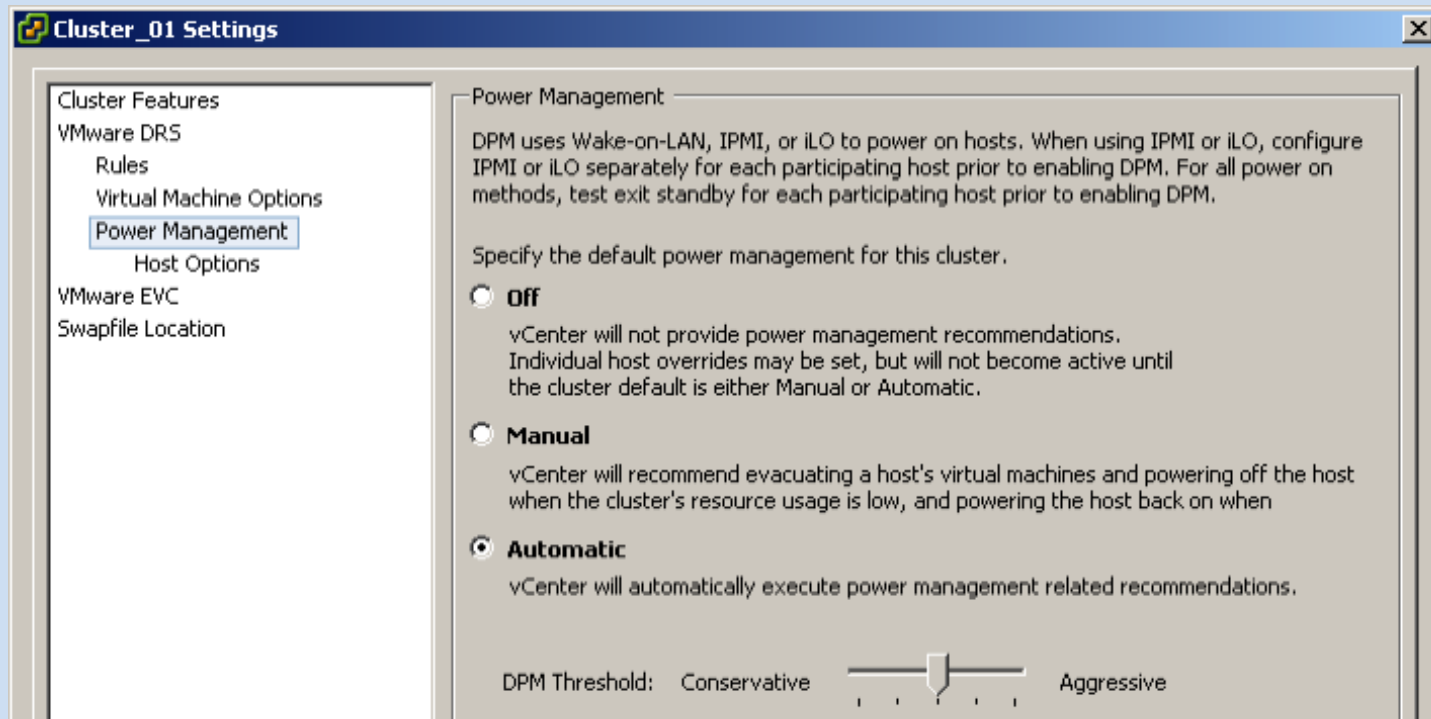
3) Das können Sie SOFORT tun



2) Die Wende: Energiesparende Technologien

- **Virtualisierung**

- Einsparungspotential durch Konsolidierung
- zusätzlich lastabhängig Ressourcen deaktivieren (DPM)



2) Die Wende: Energiesparende Technologien

- **Netzteile**

| 80 PLUS Certification | 230V Internal Redundant | | | |
|-----------------------|-------------------------|-----|-----|------|
| % of Rated Load | 10% | 20% | 50% | 100% |
| 80 PLUS | N/A | | | |
| 80 PLUS Bronze | --- | 81% | 85% | 81% |
| 80 PLUS Silver | --- | 85% | 89% | 85% |
| 80 PLUS Gold | --- | 88% | 92% | 88% |
| 80 PLUS Platinum | --- | 90% | 94% | 91% |
| 80 PLUS Titanium | 90% | 94% | 96% | 91% |



| # | Manufacturer | Model Number (click link for report) | Form Factor | Wattage | 10% | 20% | 50% | 100% | Rating |
|---|---------------------------|---|-------------|---------|--------|--------|--------|--------|----------------------|
| | | | | | | | | | <input type="text"/> |
| | Super Micro Computer Inc. | PWS-721P-1R | 1U | 720 | 83.10% | 88.66% | 92.47% | 92.31% | Gold |

Quelle: <http://www.plugloadsolutions.com/80PlusPowerSuppliesDetail.aspx?id=69&type=1>

2) Die Wende: Energiesparende Technologien

- **SSDs**

- Energiebedarf:

- HDDs zwischen 5 und 15 Watt
- SSDs zwischen 0,1 (DIPM) und 5 Watt

- DIPM (Device Initiated Power Management)

- Windows 7:

- Intel RST Treiber aktiviert DIPM auf mobilen Systemen
- Microsoft MSAHCI Treiber unterstützt DIPM, aktiviert es standardmäßig nur im Power Saving Mode, kann mittels powercfg auch in anderen Modi aktiviert werden

- Linux:

- unterstützt DIPM seit Kernel 2.6.24

- verlängerte Akku-Laufzeit bei Laptops



2) Die Wende: Energiesparende Technologien

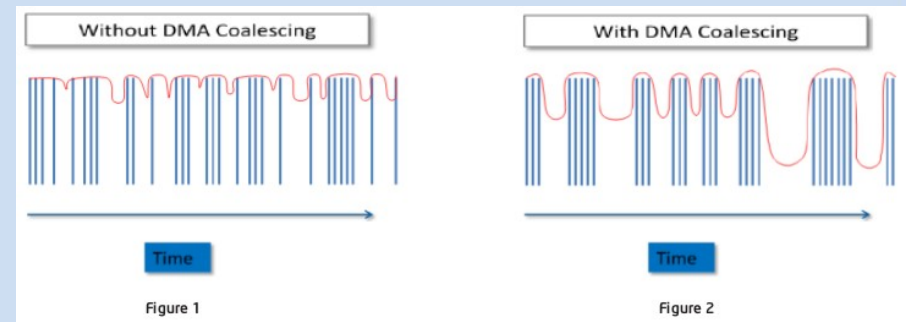
- **Energy Efficient Ethernet**

- IEEE 802.3az (November 2010)
- ermöglicht Energieeinsparungen von bis zu 90 Prozent
- muss sowohl von Switch und NIC unterstützt werden



- **DMA Coalescing**

- zufälliges Eintreffen von Netzwerkpaketen verhindert Low-Power-States
- DMA Coalescing sammelt mehrere Pakete auf der NIC, bevor DMA Event abgesetzt wird (kann Latenz erhöhen, verringert aber Energieaufwand)



Weitere Informationen:

http://www.thomas-krenn.com/de/wiki/Energy_Efficient_Ethernet_IEEE_802.3az

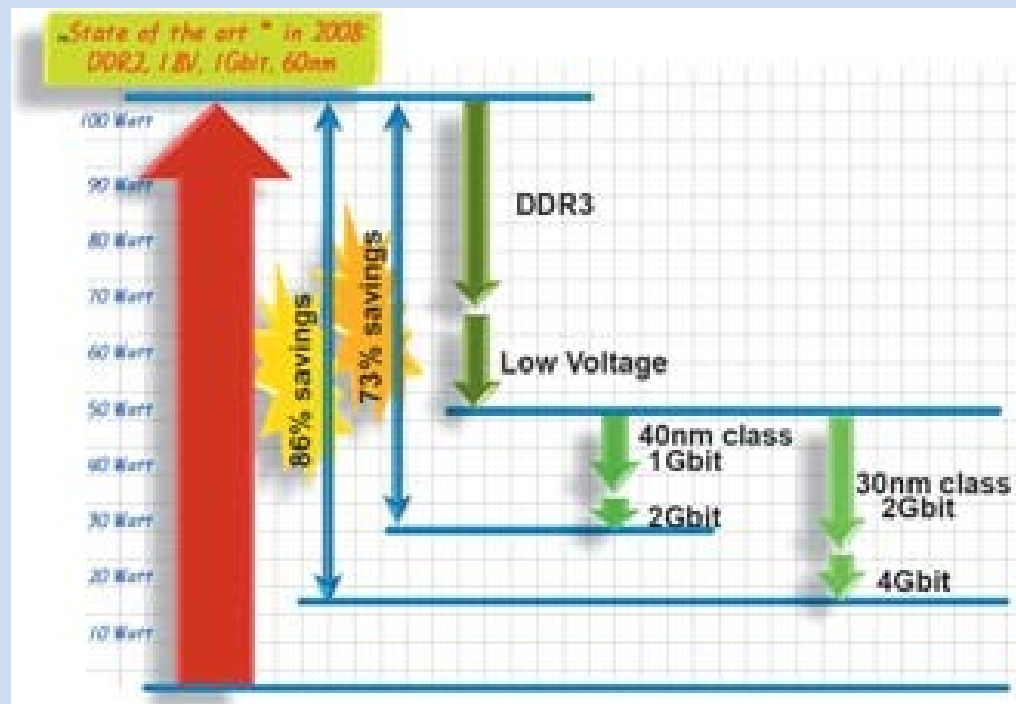
http://www.thomas-krenn.com/de/wiki/DMA_Coalescing



2) Die Wende: Energiesparende Technologien





- **RAM**

- Geringere Versorgungsspannung und Strukturbreite sowie Chips mit höherer Kapazität verringern den Energiebedarf um bis zu 86 Prozent (Beispiel 48 GB RAM)



2) Die Wende: Energiesparende Technologien

- RAM – Vergleich Leistungsaufnahme

| Speichermodul | Kapazität | Speichertyp | Leistungsaufnahme | Leistungsaufnahme je GByte |
|--------------------------------|-----------|---|-------------------|--|
| AL48M72F4GKF8S | 16 GByte | DDR3, Registered, ECC, 4 Rank | 8,710 Watt |  0,54 Watt/GByte |
| AL24M72E4BKH9S | 8 GByte | DDR3, Registered, ECC, 2 Rank | 6,132 Watt |  0,77 Watt/GByte |
| AL12M72B8BKH9S | 4 GByte | DDR3, Registered, ECC, 2 Rank, Speicherchips mit 256Mx8 Organisation (2 Gbit Chips) | 2,934 Watt |  0,73 Watt/GByte |
| AL56M72B8BJH9S | 2 GByte | DDR3, Registered, ECC, 2 Rank, Speicherchips mit 128Mx8 Organisation (1 Gbit Chips) | 5,132 Watt | 2,57 Watt/GByte |
| AL28M72A8BJH9S | 1 GByte | DDR3, Registered, ECC, 1 Rank | 2,241 Watt | 2,24 Watt/GByte |
| AQ12M72E8BKH9S | 4 GByte | DDR3, Unbuffered, ECC, 2 Rank, Speicherchips mit 256Mx8 Organisation (2 Gbit Chips) | 2,214 Watt |  0,55 Watt/GByte |
| AQ28M72D8BJH9S | 1 GByte | DDR3, Unbuffered, ECC, 1 Rank | 1,387 Watt | 1,39 Watt/GByte |
| AJ28K72F8BJE6S | 1 GByte | DDR2, Unbuffered, ECC | 1,872 Watt | 1,87 Watt/GByte |
| AP56K72G4BHE6S | 2 GByte | DDR2, FB-DIMM, ECC | 13,683 Watt | 6,84 Watt/GByte |



2) Die Wende: Energiesparende Technologien

- **LED Monitore**
 - LED Backlight bringt bis zu 50% Energieeinsparung

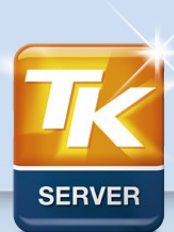


CCFL Backlight
43 Watt



LED Backlight
24 Watt

Weitere Informationen: <http://de.wikipedia.org/wiki/LED-Backlight>

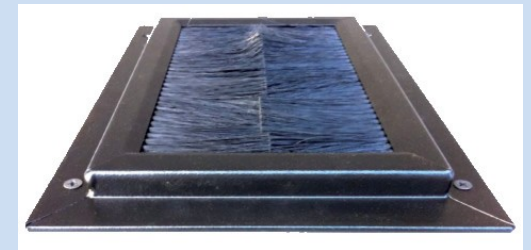


2) Die Wende: Energiesparende Technologien

- **Rechenzentren**

- Temperatur erhöhen
- freie Höheneinheiten durch Blenden abdichten
- Kalt/Warmgang
(Abb. Daxten CoolControl Containment)
- Doppelboden abdichten (Bürstenauslässe)
- siehe auch

http://de.wikipedia.org/wiki/Green_IT



Agenda

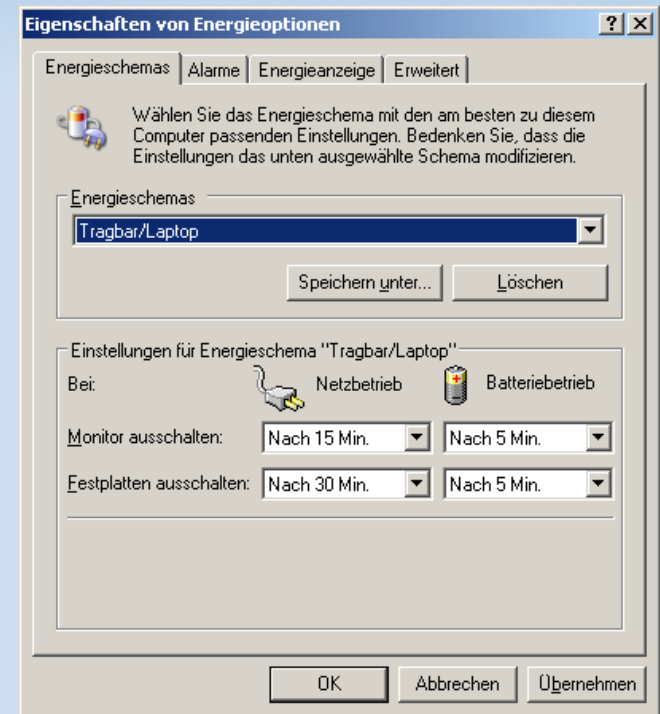
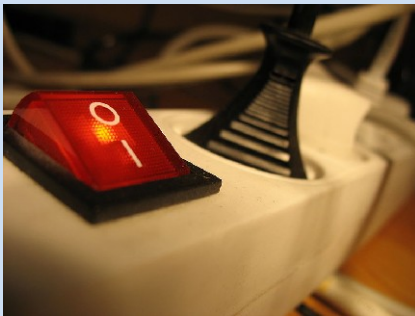
- 1) Energie im Serverumfeld
- 2) Die Wende: Energiesparende Technologien
- 3) **Das können Sie SOFORT tun**
 - **Sofortmaßnahmen im Desktop-Umfeld**
 - **Sofortmaßnahmen im Server-Umfeld**
 - **Stromspar-Projekt starten**



3) Das können Sie SOFORT tun

- **Sofortmaßnahmen im Desktop-Umfeld**

- Ausschalten / Hibernaten / Suspend
- Energieeinstellungen optimieren
 - Linux: PowerTop 2
- Standby vermeiden



3) Das können Sie SOFORT tun

- **Sofortmaßnahmen im Server-Umfeld**
 - Energieeinstellungen optimieren
 - Beispiel vSphere 5: Host Power Management

The screenshot shows the vSphere 5 configuration interface. The 'Configuration' tab is active, displaying 'Power Management Settings'. The 'Active Policy' is set to 'Balanced'. An 'Edit Power Policy Settings' dialog box is open, showing four options: 'High performance', 'Balanced', 'Low power', and 'Custom'. The 'Balanced' option is selected.

Power Management Settings [Refresh Properties...](#)

| | |
|----------------|-----------------------------|
| Technology: | Enhanced Intel SpeedStep(R) |
| Active Policy: | Balanced |

Edit Power Policy Settings

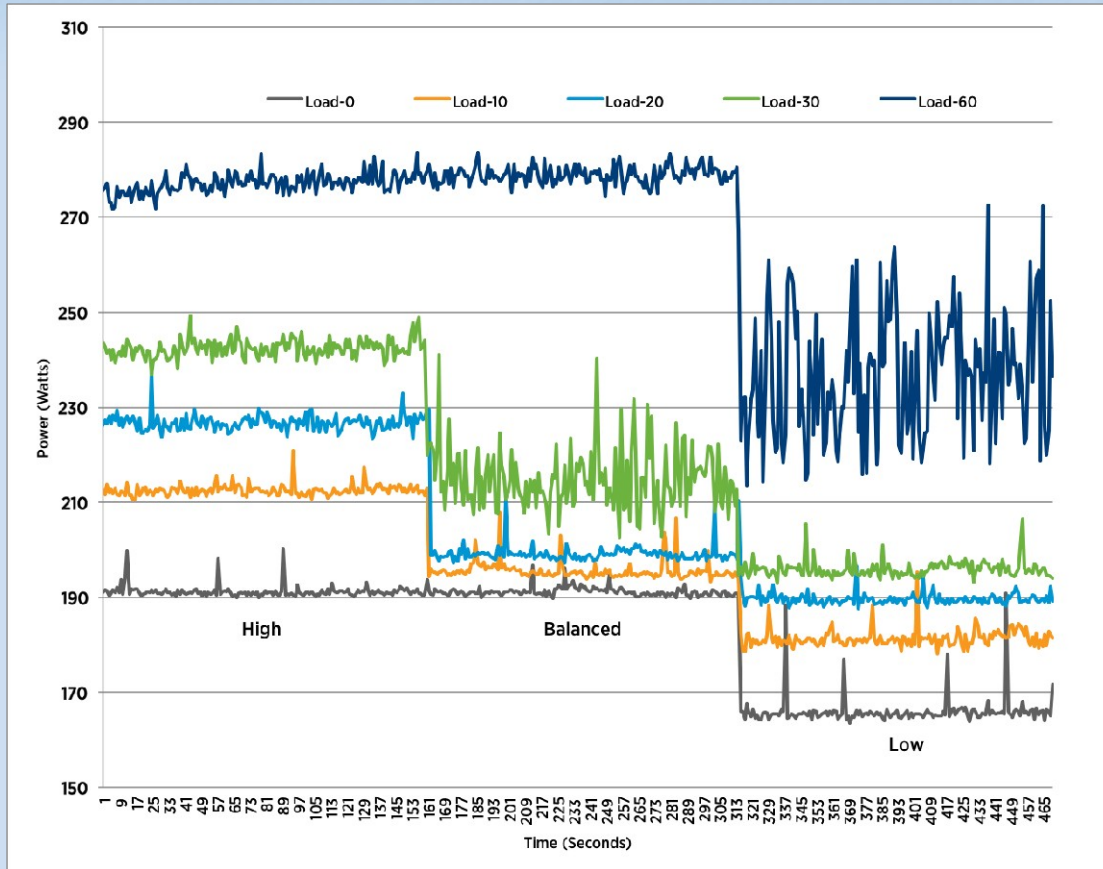
Power Management Policy

- High performance**
Do not use any power management features
- Balanced**
Reduce energy consumption with minimal performance compromise
- Low power**
Reduce energy consumption at the risk of lower performance
- Custom**
User-defined power management policy

OK Cancel Help

3) Das können Sie SOFORT tun

- **Sofortmaßnahmen im Server-Umfeld**



Weitere Informationen: <http://www.vmware.com/files/pdf/hpm-perf-vsphere5.pdf>

3) Das können Sie SOFORT tun

- **Stromspar-Projekt starten**
 - aktuelle Verbraucher messen
 - Stromsparerpotenziale aufzeigen
 - bei Neuanschaffungen Stromverbrauch beachten, Beispiel
 - SC825 Sandy Bridge
 - Intel Xeon 4-Core E3-1260L 2,4 GHz
 - 16 GB RAM (4 x 4 GB)
 - zwei Intel 320 Series SSDs 160 GB



Ihre Konfi-Übersicht

sofort lieferbar! Express-Versand möglich!

1896,60 €

Leasing für 61,45 €

Energiebedarf

| | |
|----------------------------|----------------------|
| Maximale Leistungsaufnahme | British Thermal Unit |
| 122 W | 418 BTU/h |



**Es sind noch genügend
Energie-Einsparpotentiale
vorhanden.**

Nutzen wir sie!