

Energieeffizienz in der Informationstechnologie

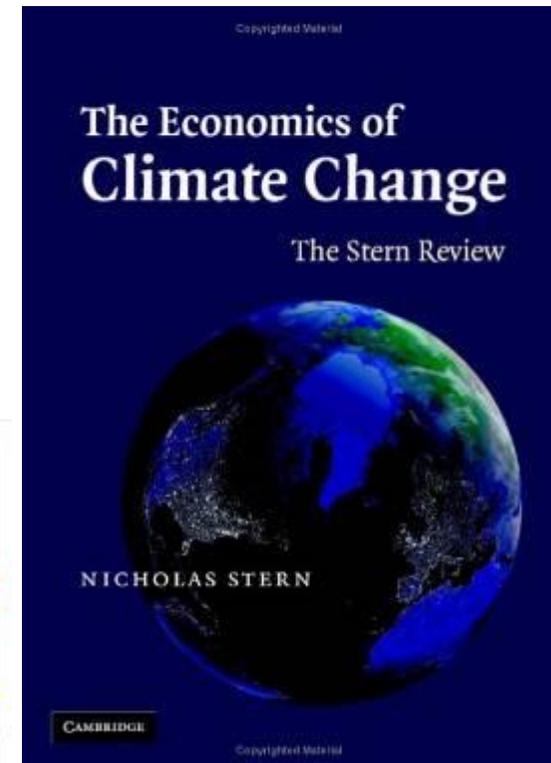
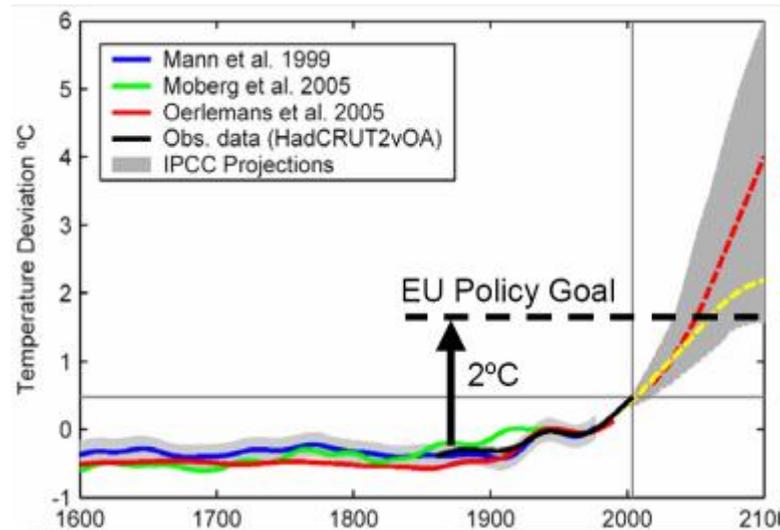
DPG 2010, AKE

Dr. Wolfgang Gnettner Bonn, 15. 3. 2010

Ein Notstand: die globale Erwärmung



Der Klimawandel ist das größte Marktversagen, das die Welt je gesehen hat



Die globale Erwärmung ist ganz oben auf der internationalen politischen und geschäftlichen Agenda (?)

Eine unbequeme Wahrheit der IT: Energieverbrauch



Energie, sehr viel Energie, und in Rechenzentren nochmal so viel für die Kühlung

... das brauchen viele kleine Computer zum Betrieb

Eine einzige ständige peer-to-peer-Verbindung, z.B. BitTorrent zum Musikaustausch, verbraucht mehr Energie als ... 75% der Menschheit im Durchschnitt



Ein einziges Serverrack mit 1m² Stellfläche bei 10-20% Auslastung verbraucht soviel Strom wie ... 12,6 deutsche Haushalte



FUJITSU

Deutschen Büros verschwenden durch Standby 40% der elektrischen Energie

IT kann anderen Bereichen helfen, ihre Energiekosten zu senken

Nachhaltigkeitsanforderungen in anderen Industrien:
Einsatzfeld für IT

IT kann den wichtigsten Beitrag bei der Energieeffizienz liefern

Verbessern –
Technologien,
die den
Energieverbrauch
optimieren
durch effizientere
Prozesse

Ermöglichen –
Technologien,
die Energie
sparen,
indem sie uns
erlauben, Dinge
anders zu tun

Transformieren –
Technologien,
die zu
alternativen
CO₂-armen
Geschäftsmodellen
führen

FUJITSU

Günstige Umwelteffekte quer durch die ganze Wirtschaft

Einige makroskopische Beobachtungen...

2001 kamen 60 Millionen Transistoren auf jeden Menschen auf unseren Planeten ...

... 2010 werden es 1 Milliarde Transistoren pro Mensch sein ...

... jeder kostet 1/10 Millionstel Cent.

Weltweit gibt es 2007 mehr als 3,3 Milliarden Handyverträge

Eine Milliarde Handys mit Kameras wurden 2007 verkauft, 2006 waren es noch 450 Millionen ...

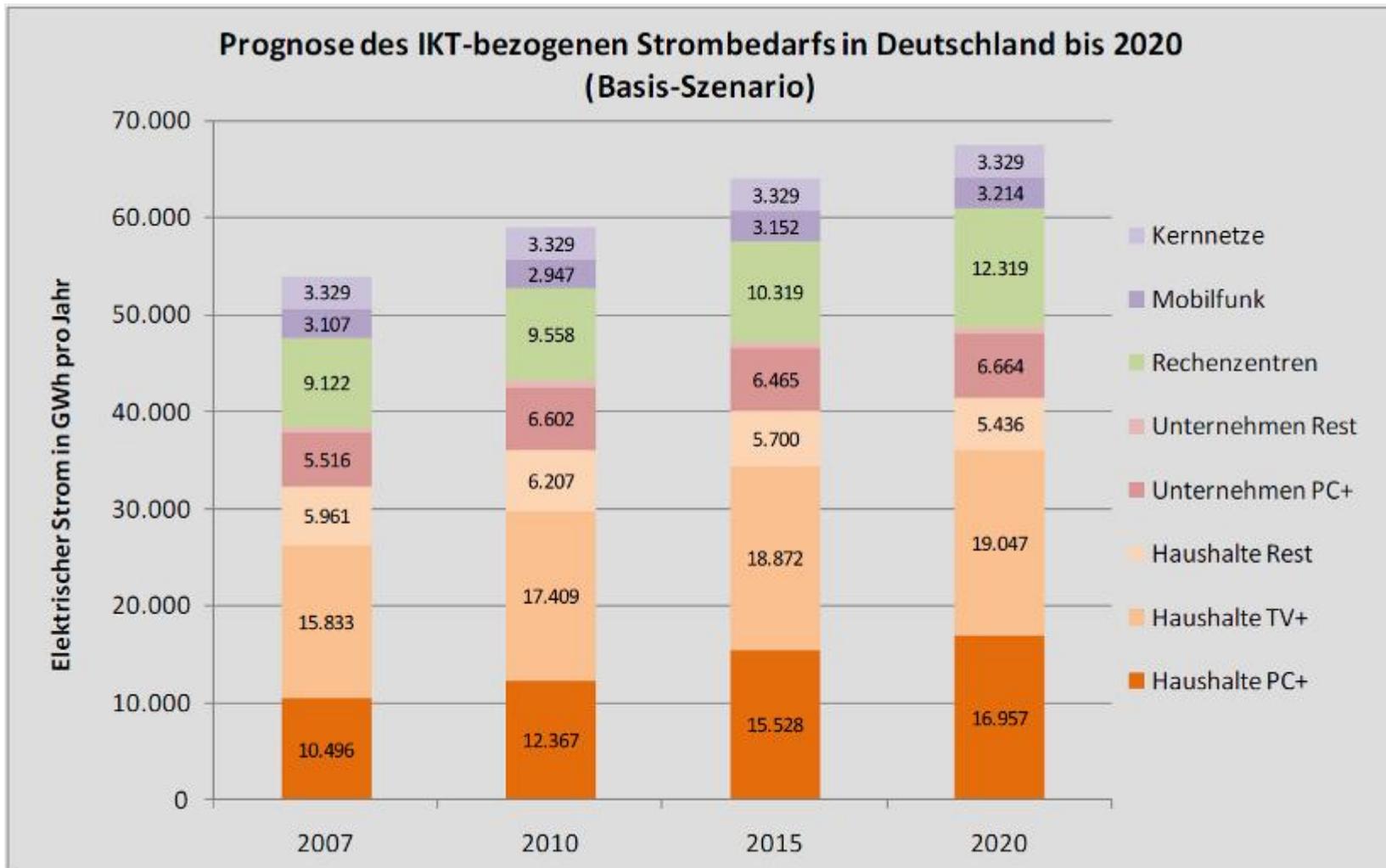
2005 waren mehr als 1.3 Milliarden RFID Tags in Umlauf ...

... 2010 werden es mehr als 33 Milliarden sein.

2 Milliarden Menschen werden schätzungsweise das Web in 2011 benutzen ...

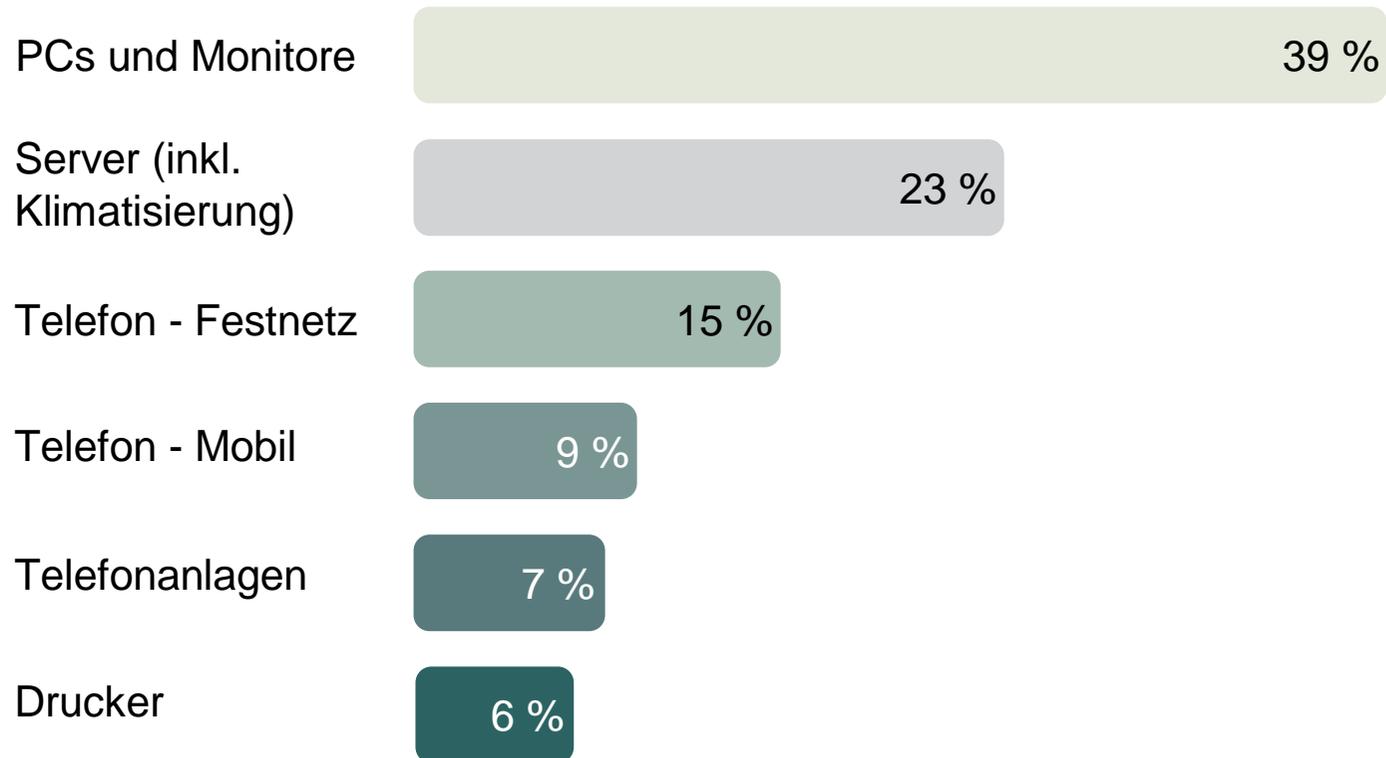
... und eine Billion (10^{12}) verbundene Objekte – Autos, Appliances, Kameras, Straßen, Pipelines – stellt das "Internet der Dinge" dar.

Prognose des IKT-bezogenen Strombedarfs in Deutschland bis 2020 (Basis-Szenario)



Quelle: Dr. Lutz Stobbe, Fraunhofer IZM 2009

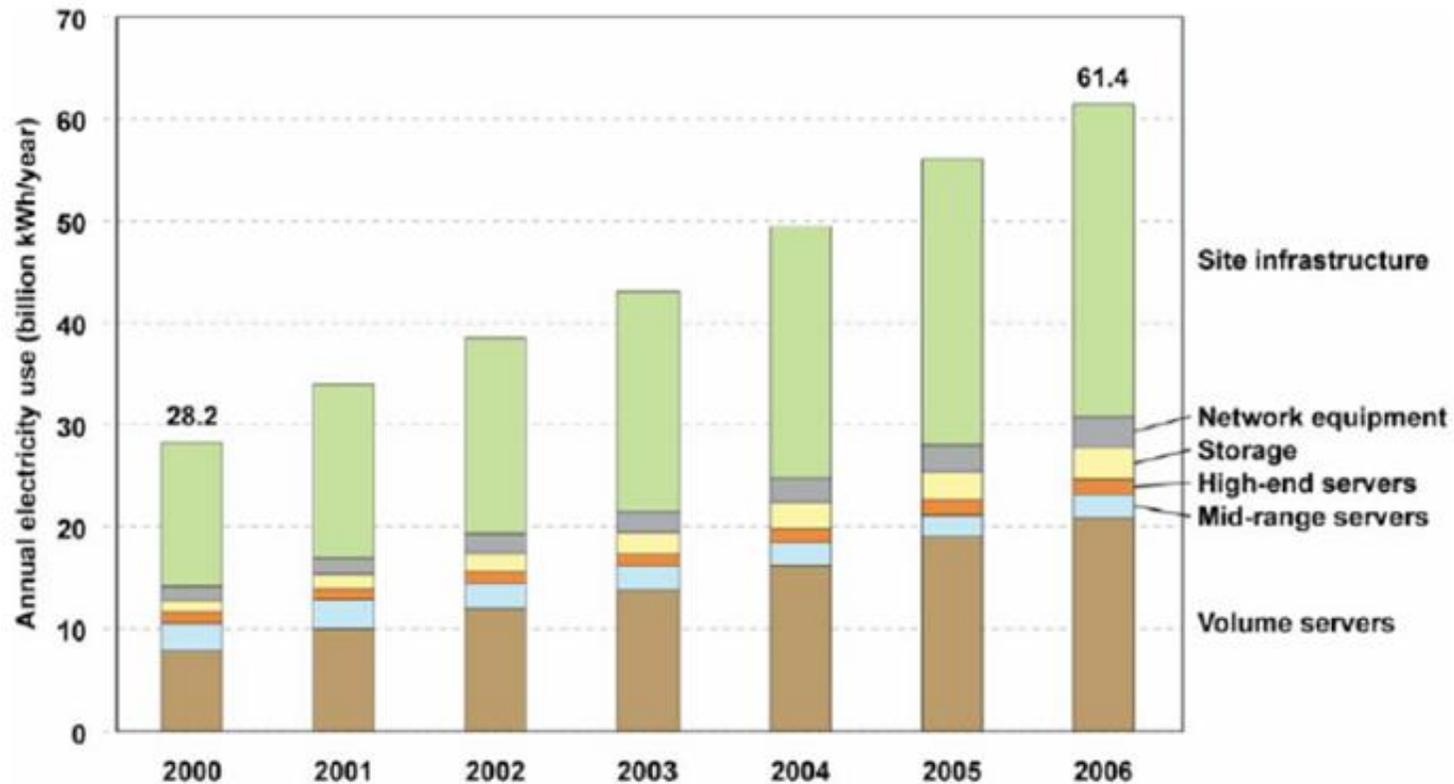
IKT-Energieverbraucher im Vergleich



Gartner, Inc.: "IT Vendors, Service Providers and Users Can Lighten IT's Environmental Footprint" by Simon Mingay, December 5, 2007

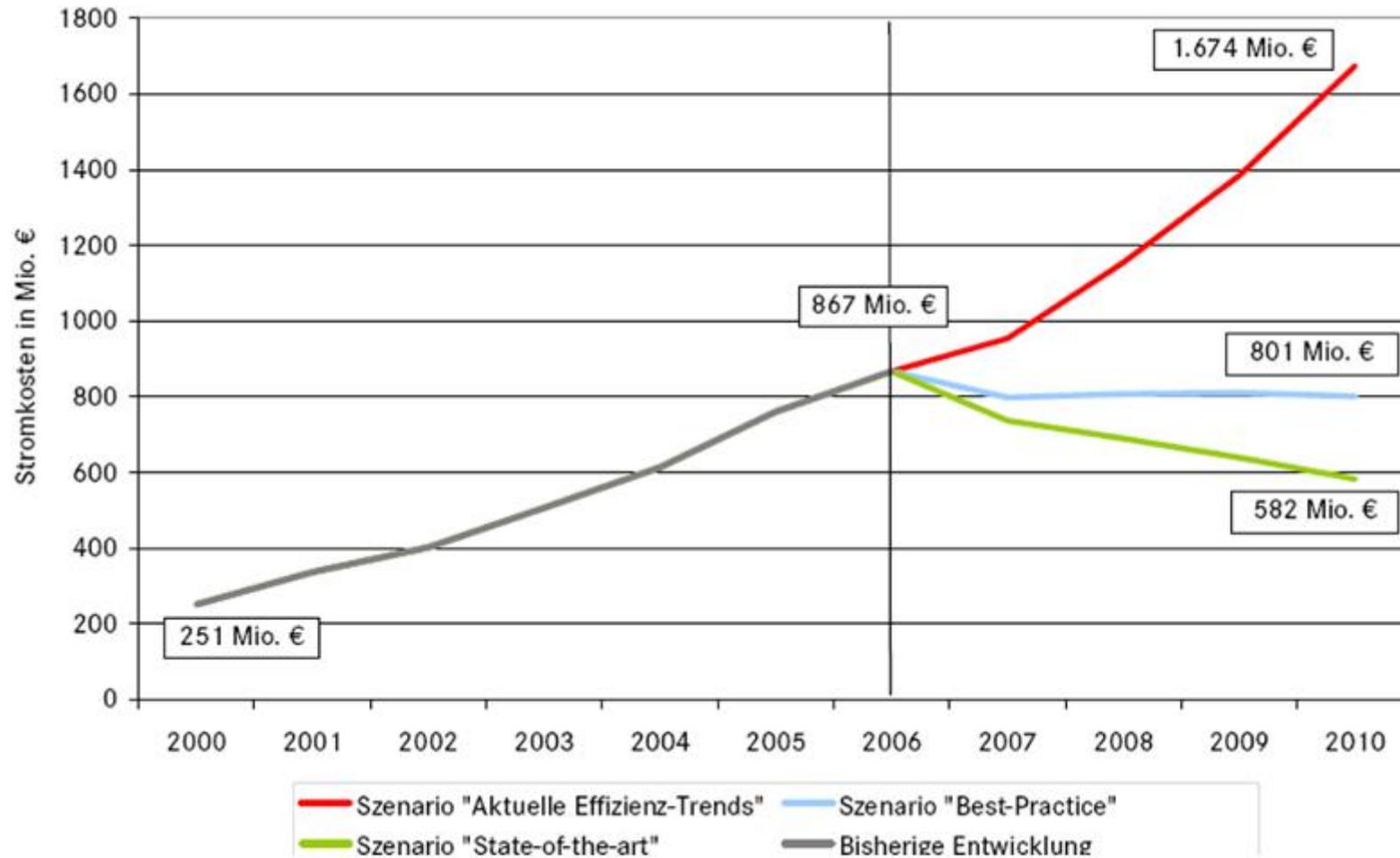
Energieverbrauch im Rechenzentrum

- n Mainframes und High End Unix Server haben eine sehr gute Ausnutzung
- n Volume Server sind im Rechenzentrum entscheidend



Quelle: EPA, Report to Congress on Server and Data Center Energy Efficiency, August 2007

Stromkosten von Rechenzentren in Deutschland



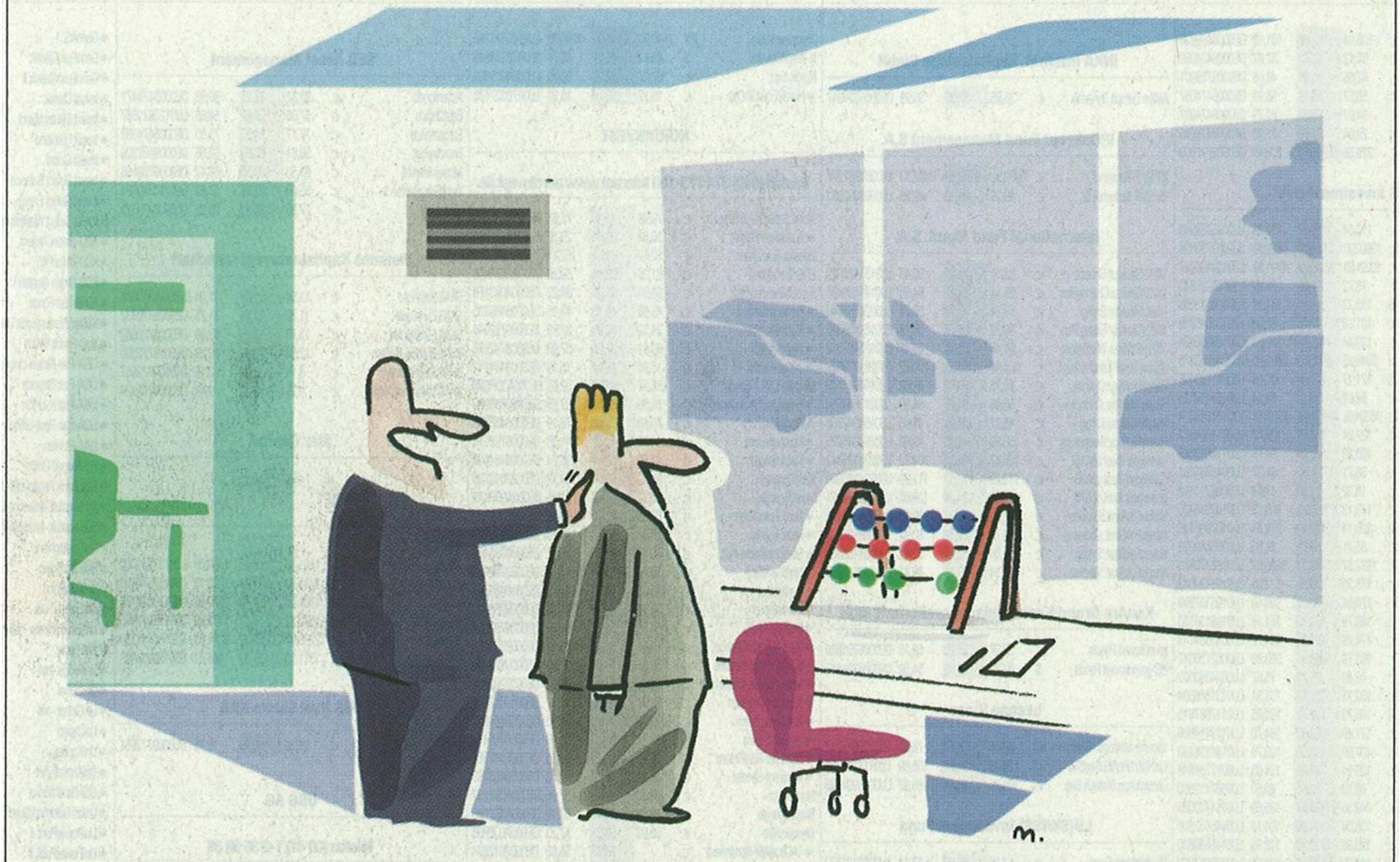
Quelle: Fichter, Borderstep Institut 2007



Was tun?



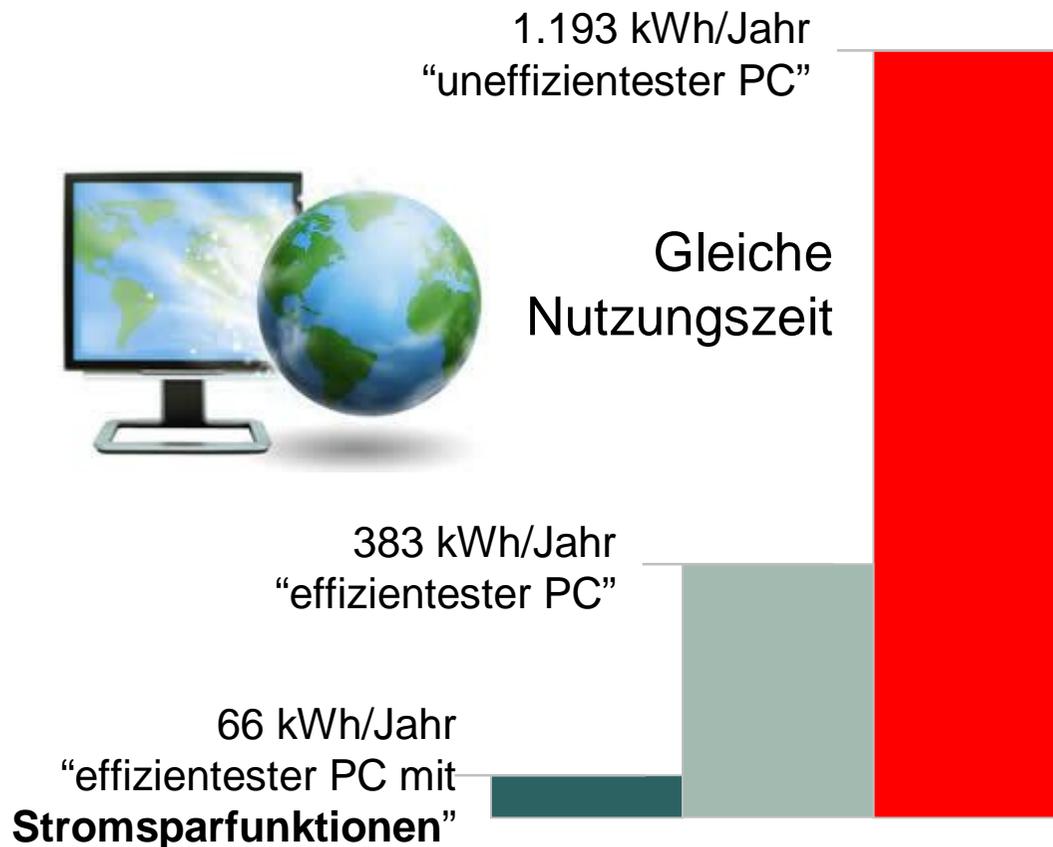
Hippenstocks Strategegen



Bei den zukünftigen Strompreisen dachten wir, ein sparsamer Rechner tut's für Sie auch.

Cartoon: Dirk Meissner

Riesige Unterschiede bei Produkt und Nutzung



Ein energieeffizienter PC mit aktivierten Stromsparfunktionen kann bis zu einer halben Tonne CO₂ pro Jahr einsparen.

Das entspricht einer "emissionsfreien" Autofahrt von Weimar nach Paris, Mailand, Budapest und zurück nach Weimar. Jedes Jahr.

Effizienz von IT ist auch eine Frage der Marktanforderungen und des Verhaltens.

FUJITSU

Der Unterschied entspricht über 3000 km "emissionsfreie" km jedes Jahr

Technologiewandel: LCD statt CRT

Vergleich: durchschnittlicher Energieverbrauch*

Röhrenmonitor (17“)
(CRT)



2005:
110 kWh/Jahr

VS.

Flachbildschirm (22“)
(LCD)

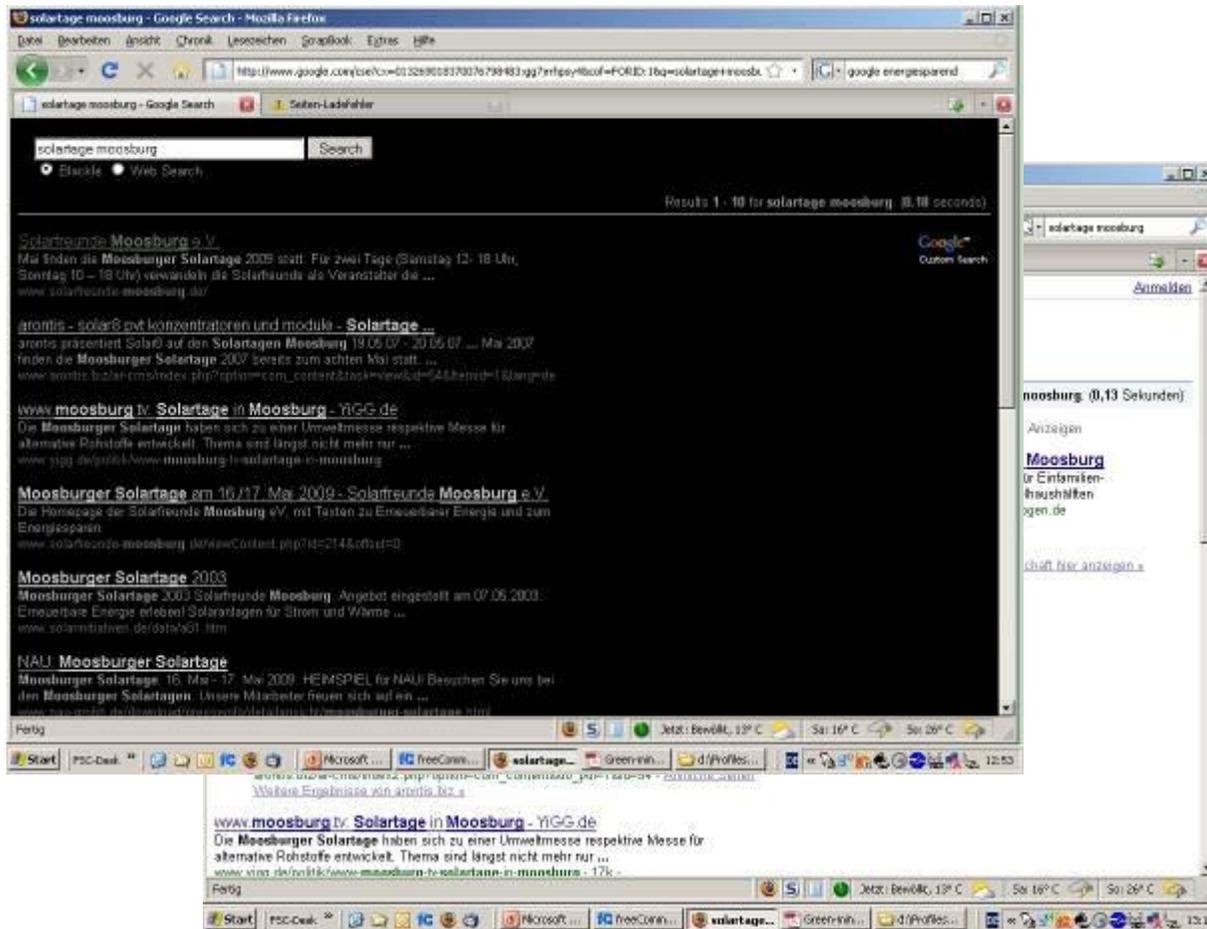


2010:
30 kWh/Jahr

Mögliche Einsparung: **12 € bzw. 80 kWh** pro Monitor und Jahr

* www.eu-energystar.org (Büro – starke Verwendung), 15 Cent/kWh

Blackle statt Google?



Einsparung
CRT 8 W¹⁾, LCD 0 W

zum Vergleich:

Schirm-Standby statt
Bildschirmschoner
CRT 72 W¹⁾, LCD 30 W²⁾

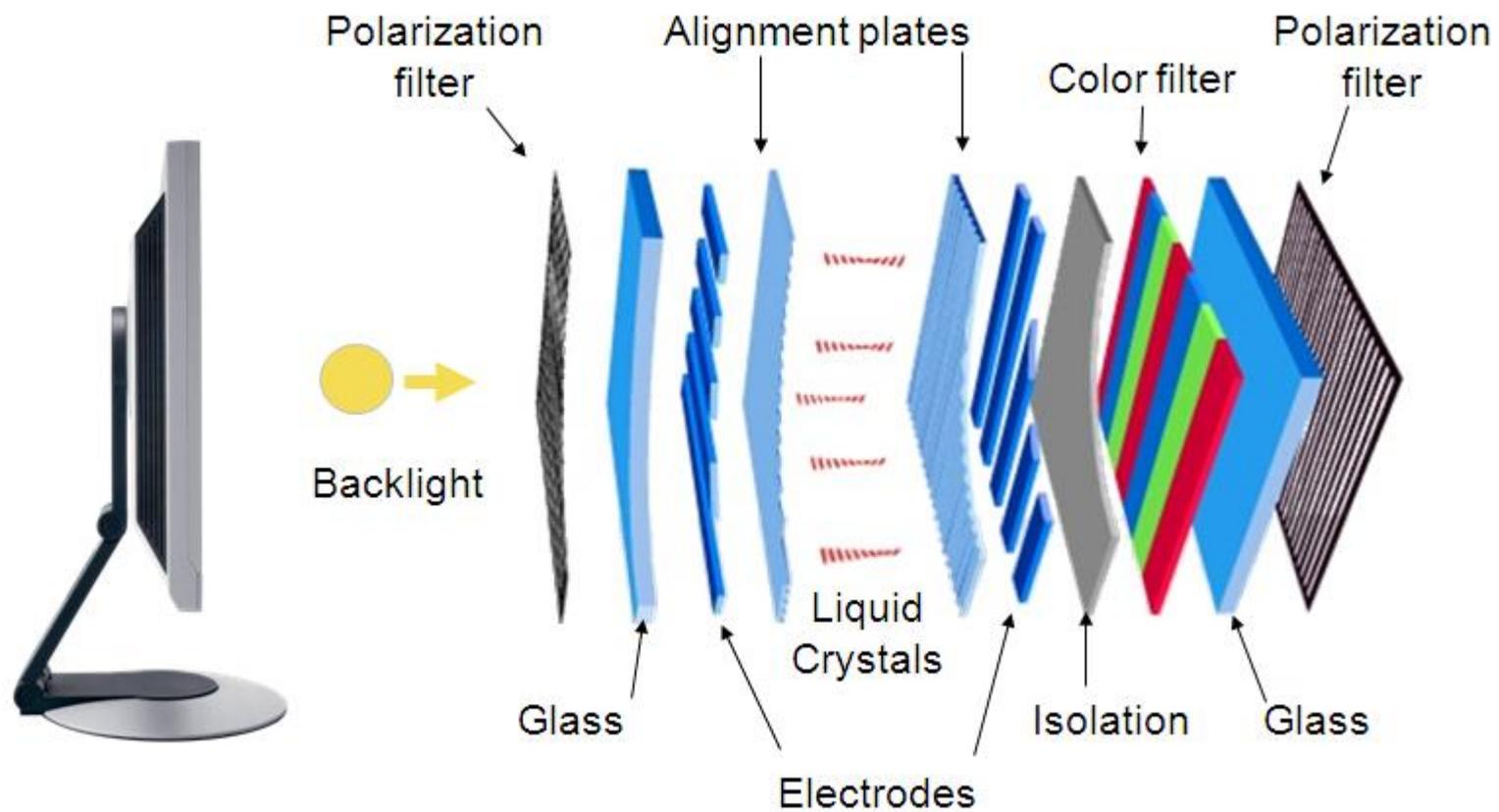
Mensch ca. 100 W³⁾

und nicht zu vergessen:
Ergonomie!

Scherz oder ...?

- 1) Beispielmessung 17"-Röhrenmonitor BJ 1995
- 2) Beispielmessung 19"-Röhrenmonitor BJ 2008
- 3) Grundumsatz, 85kg; Quelle DEBInet

LCD Technology – Backlight and Layers



Beispiele für technologische Lösungen

Null-Watt Standby Monitor

ECO-Taste: Direkter Zugriff auf
Energiesparmodus

Automatische Helligkeitsanpassung –
schont die Augen und die Umwelt



Null-Watt Standby PC



FUJITSU

Beispiele für technologische Lösungen

Netzgerät für Notebooks

ohne Last < 0,5 W



Energie-effizienter Mini-PC



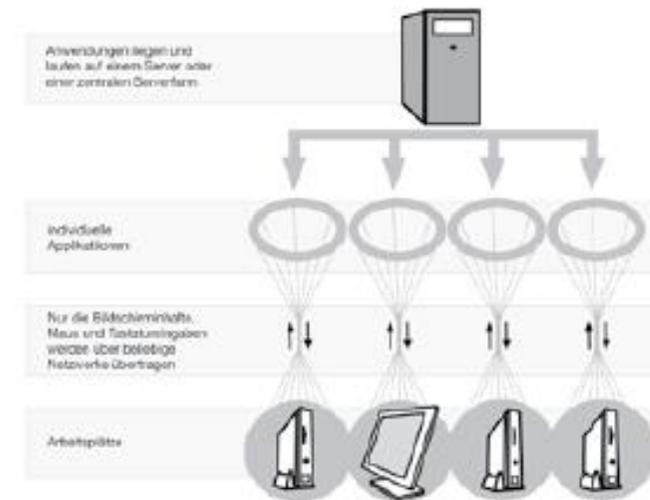
Zero Client

Stromversorgung durch PoE



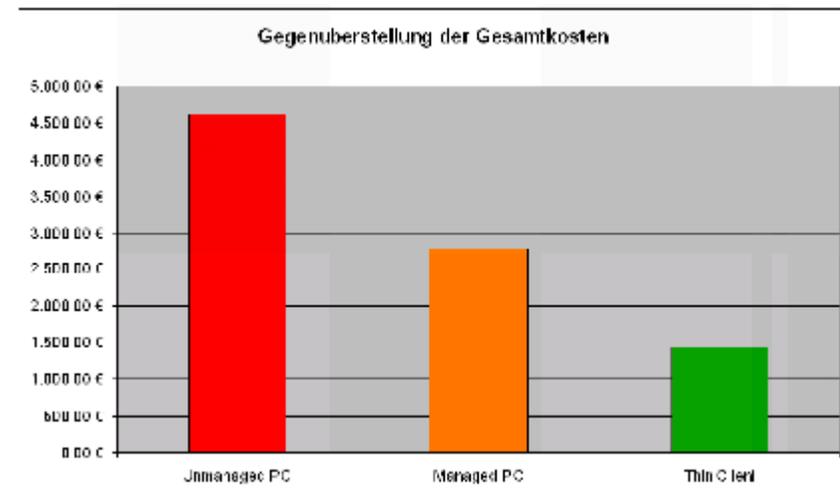
Server Based Computing

- n Anwendungen und Daten zentral für viele Nutzer auf Servern
- n Arbeitsplätze nur für Darstellung und Interaktion
- n Arbeitsplätze kleiner, leichter, billiger, energiesparender und langlebiger
- n Sicher und konsistent
- n vor allem für viele ähnliche Arbeitsplätze
 - o Unternehmen
 - o Schulen
 - o Behörden
 - o ...
- n Administration bei größeren Installationen deutlich kostengünstiger
- n Nutzen muss individuell geprüft werden
- n Pilotprojekt Gymnasium Hannover: 50% Energieersparnis



Thin Client Lösung

Backpack Lösung → Modulare Struktur
Monitor und Gerät unabhängig
modular austauschbar, Kabelmanagement



FUJITSU

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
PC vs. Thin Client,
Fraunhofer UMSICHT, 2007
Nutzungsdauer: 5 Jahre

Aktuelle Situation im Büro

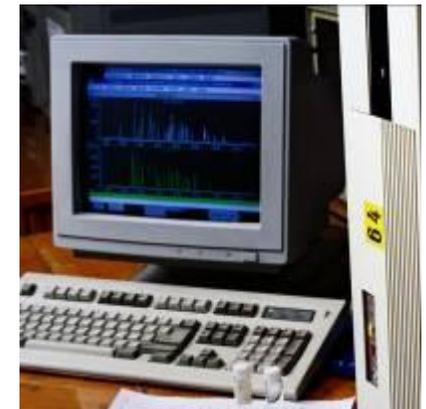
Energiesparfunktionen nicht eingeschaltet bzw. unzureichend

Bildschirmschoner bei Nichtbenutzung des Arbeitsplatz

Geräte laufen den ganzen Tag – und die ganze Nacht

Hardware nicht den Anforderungen angepasst

Veraltete Hardware (>5 Jahre), z.B. Röhrenmonitore, alte PC, Drucker/Kopierer



Energieeinsparung bei Büro-IT

Nutzung der Büro-IT, z.B.

- n Energiespar-Optionen
- n kein Bildschirmschoner
- n Abschalten bei Nicht-Nutzung
- n Steckerleisten

Auswahl der Komponenten / Modernisierung, z.B.

- n Kein „High-End“-PC für Büro-Anwendungen
- n Laptop/Thin Client statt PC
- n Flachbildschirm statt Röhre
- n Zentrale Multifunktionsgeräte
 - o Gruppendrucker
 - o E-Fax, z.B. im Router

**Energie-
Einsparpotenzial
> 75 %**



Parameter bei der Serverauswahl



Kosten



Leistung



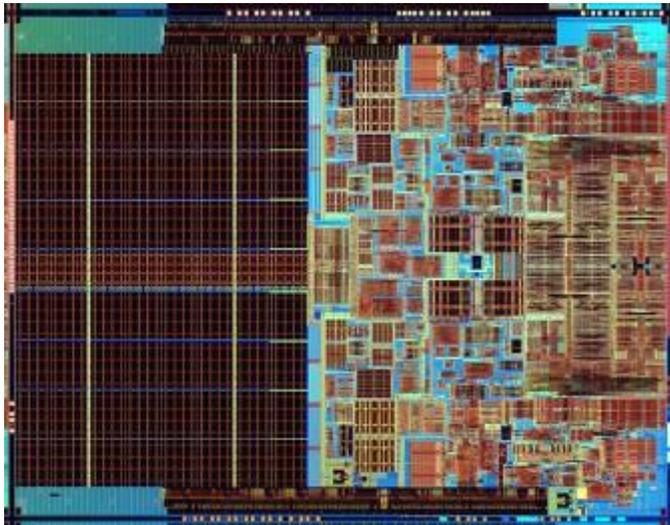
Stromverbrauch



Zuverlässigkeit



Stromverbrauch der CPU

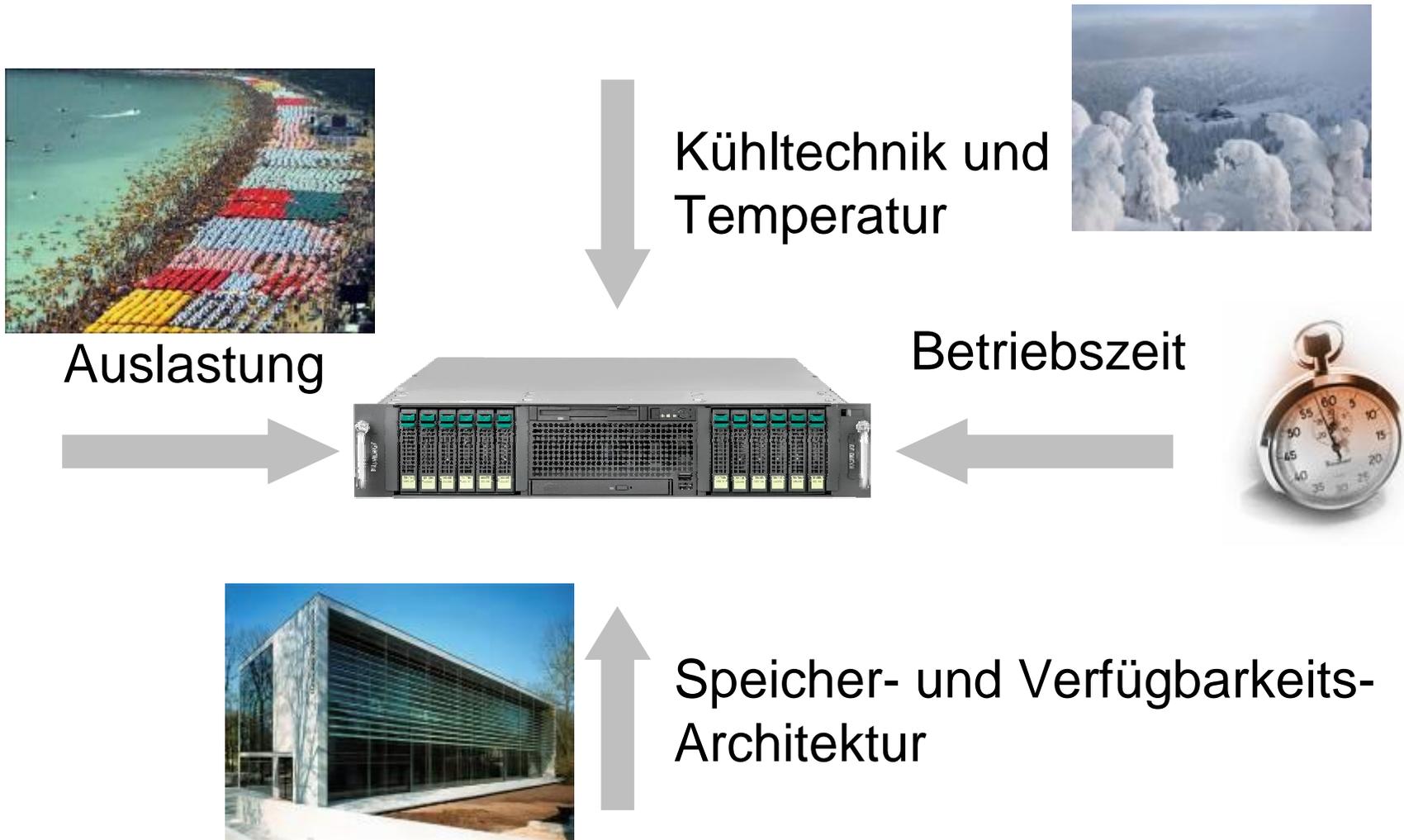


450 kW / m²

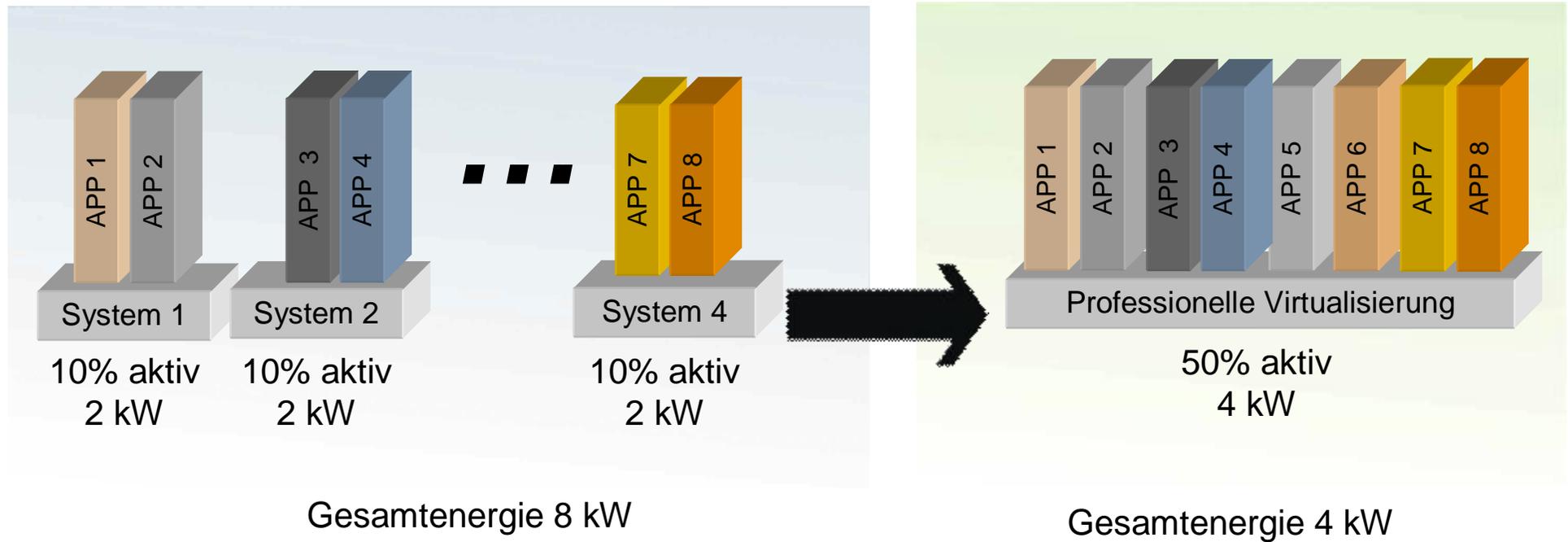


100 kW / m²

Parameter beim Serverbetrieb



Virtualisierung ist ein starker Hebel für energieeffiziente Server



Serverkonsolidierung mittels Virtualisierung ist ein sehr effektiver Ansatz für die Steigerung der Energieeffizienz



Speichersysteme

- n nicht das Hauptproblem
- n Verbrauchen jedoch ca. 5 – 7 % der Energie eines Rechenzentrums, Tendenz steigend
- n Empfehlung: dreistufiges Konzept:
 1. Optimieren der Datenverwaltung
 - > Überflüssige Daten löschen
 - > Höchstes Einsparpotential (fast) kostenlos
 2. Optimieren der Infrastruktur
 - > Konsolidierung, ILM, Bänder nutzen
 3. Optimieren der Hardware
 - > Neuste Technologie spart Geld



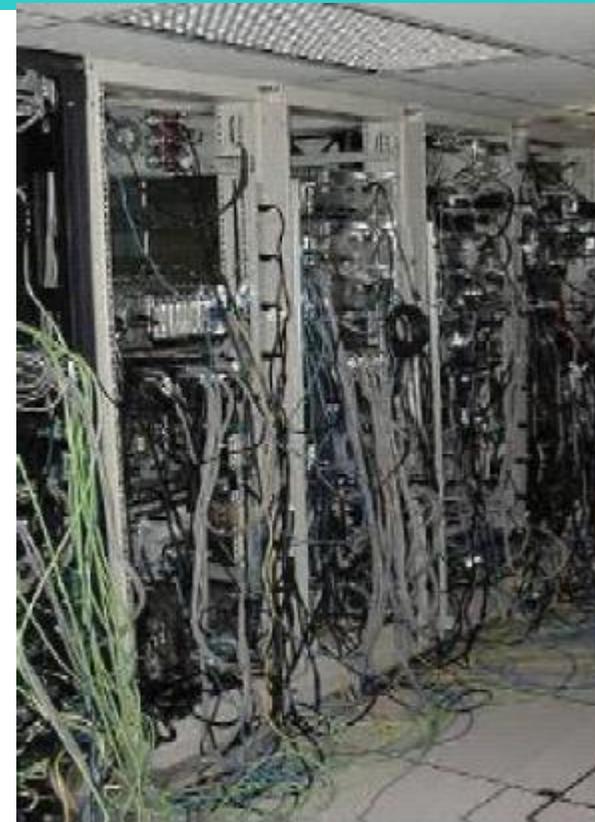
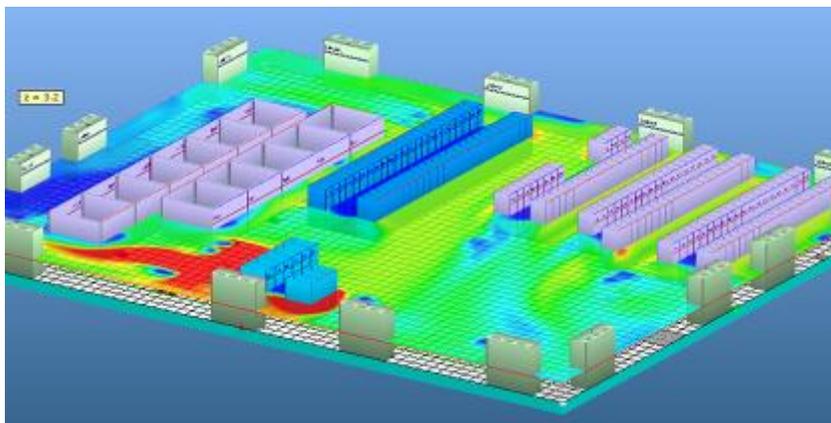
Aktuelle Situation in Rechenzentren

Gewachsene, heterogene Strukturen

z.T. veraltete Hardware
(IT, Klima, Stromversorgung)

Klimatisierung nicht optimiert,
z.B. Hot Spots, Temperatur zu niedrig

Hindernisse im Luftweg



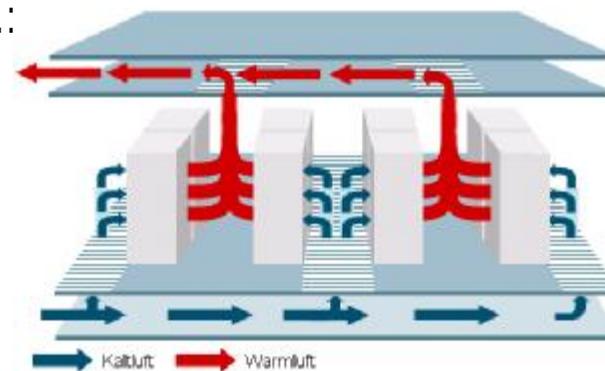
Erfahrungen aus der Praxis

20 % (und mehr) Stromkostensparnis durch einfache Maßnahmen, z.B.

- n Optimierung Kühlung, Luftführung
- n Höhere Temperatur
- n Stromversorgung
- n Löschen unbenötigter Daten

bis zu 50 % (und mehr) Stromeinsparungen durch andere/neue Technologien und Konzepte, z.B.:

- n Konsolidierung, Virtualisierung
- n Information Lifecycle Management
- n Freie Kühlung, Kalt-/Warmgang, etc.
- n Dynamic Smart Cooling



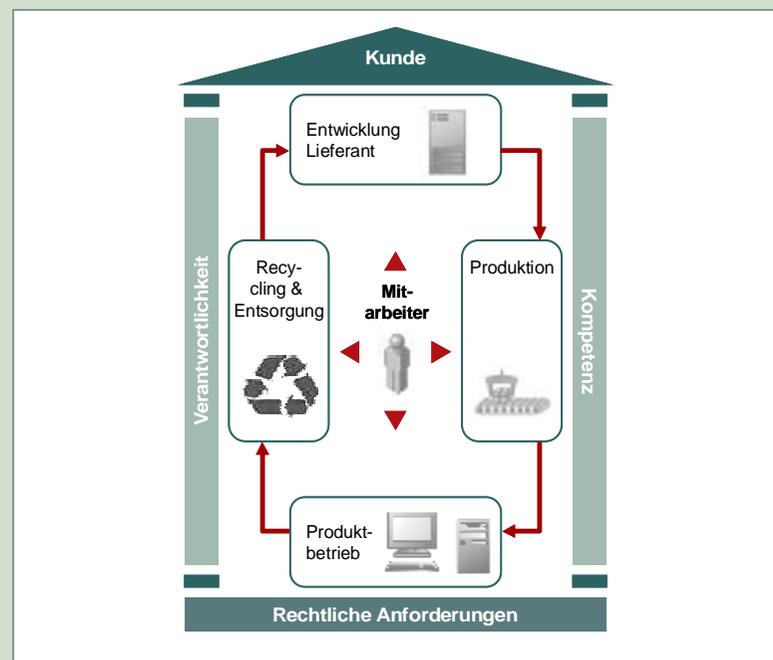
Outsourcing von IT

- n Bedarfsgerechter Einkauf von Speicher, Rechenleistung und Anwendungen
- n Software as a Service, Storage as a Service,.....
- n Cloud Computing

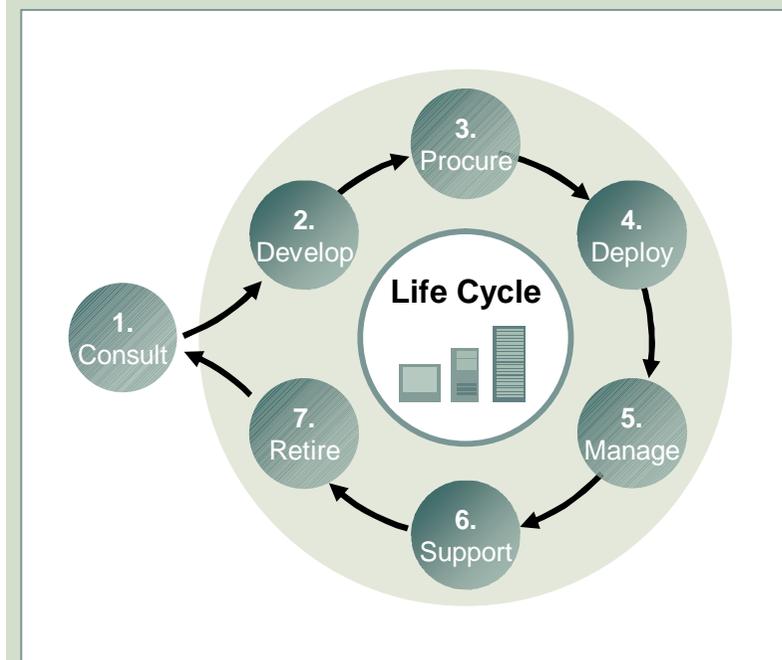


Green IT-Ansatz Ganzheitlich, nachhaltig, gemanaged

Produktentwicklung und Produktion



Managed Services für den Produkt-Lifecycle



Zu einem ganzheitlichen grünen Ansatz braucht es stets 2 Dinge:
Umweltgerechte Produkte und die **passenden Managed Services**

Für Informationen bedanke ich mich v.a. bei



Kontakt:

Dr. Wolfgang Gnettner
Unternehmensberatung IT und Energie

IT@Gnettner.de

08062 809057