

Ist meine Infrastruktur fit für die Wolke?

Agenda

1. GGC-Lab (TU Berlin)
 - Vorstellung GGC-Lab
 - Lastgänge und Energieverträge
 - RZ-Infrastruktur und Cloud Computing
2. Wilkens ESB
 - RZ-(Energie-)Management

GGC-Lab

Government GreenCloud
Laboratory

» **Das Cloud-Labor**

» Industrialisiertes IT-Management und Green IT

eco Arbeitskreis Datacenter Infrastruktur, Frankfurt a.M.
„Cloud im RZ – Ist meine Infrastruktur fit für die Wolke?“

Marc Wilkens, 24.01.2012

Vorstellung GGC-Lab: Die Projektpartner

regio it aachen
gesellschaft für informationstechnologie mbh

ekom21

dataport

**Brandenburgischer
IT-Dienstleister**

stone | one

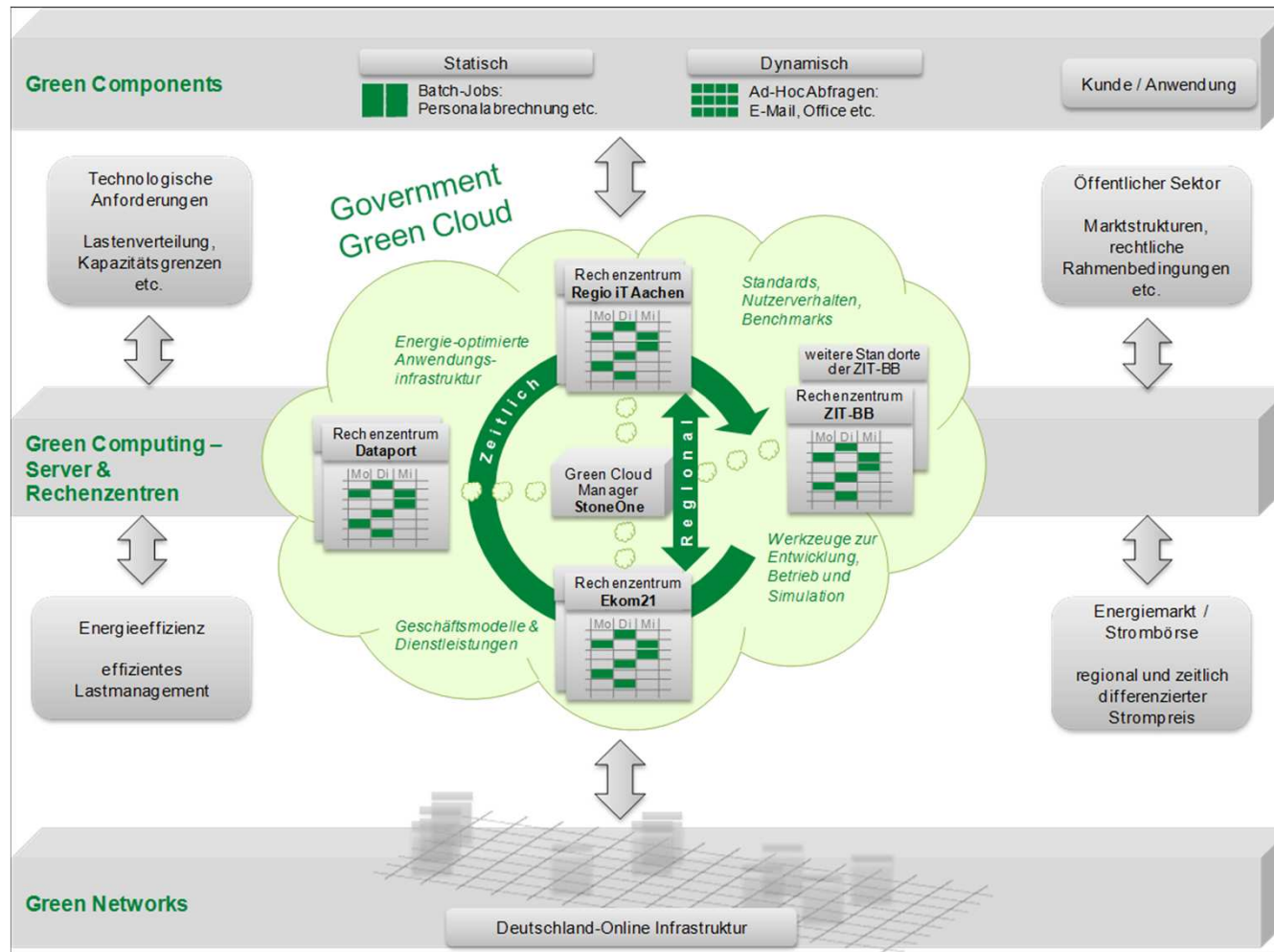
 **Technische Universität Berlin**

IKM Fachgebiet Informations- und
Kommunikationsmanagement

 **en
sys** teme

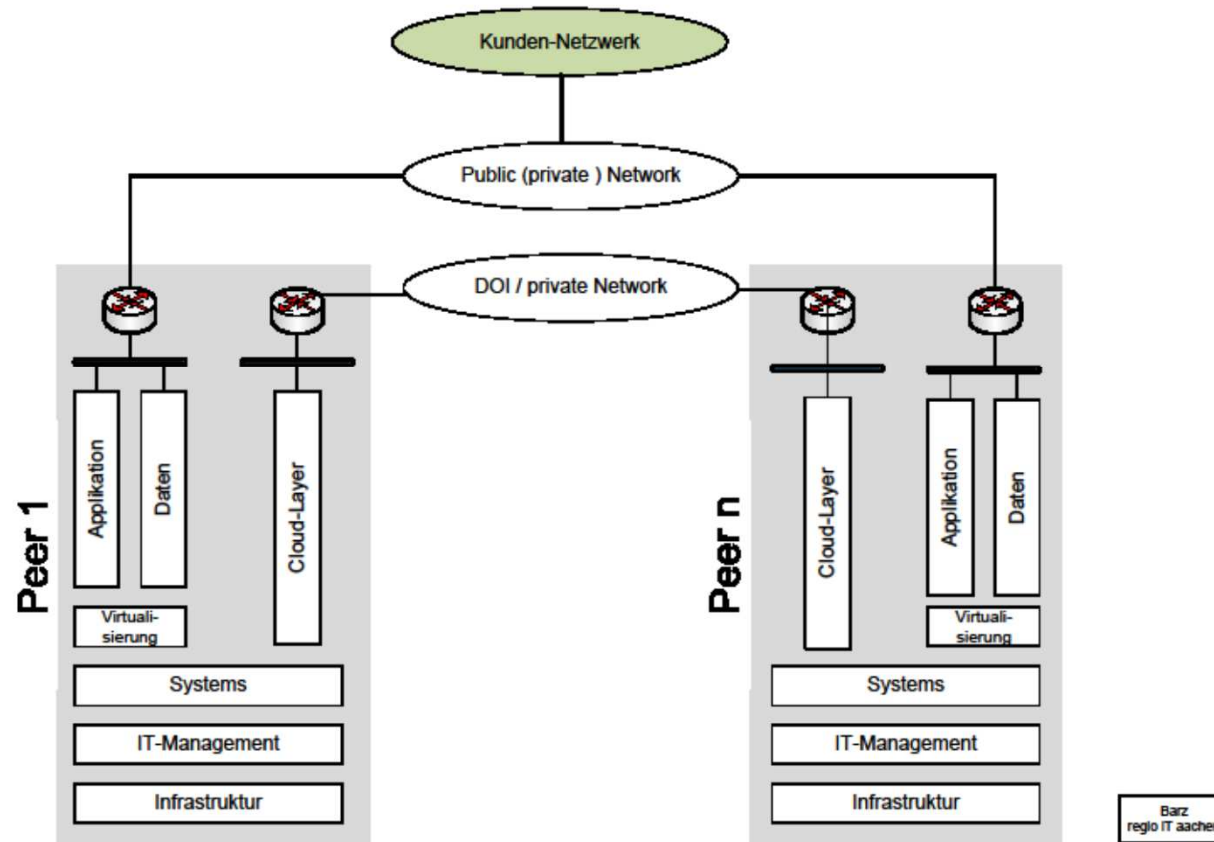
EVUR

Vorstellung GGC-Lab: Übersicht und Einflussfaktoren



Übersicht Cloud Infrastruktur im GGC-Lab

Prinzip: Cloud Infrastruktur



Cloud Computing und Stromverträge: (AP5.1 GGC-Lab)

Alternativen in der Strombeschaffung

» **Die Stromvollversorgung**

Gesamtpreis = Energiepreis + Netzentgelte + Steuern/Abgaben + Vertriebskosten

» **Das Tranchenmodell (ab ca. 10 GWh/a)**

Der Energiepreis wird auf **mehrere Einkaufszeitpunkte** verteilt. Hierzu wird eine Formel hinterlegt, die an die Börsenprodukte gekoppelt ist.

» **Die strukturierte Beschaffung (ab ca. 30 GWh/a)**

Der Strombedarf (Lastgang) wird in seine Einzelteile („Handelsprodukte“ Base Peak) zerlegt und diese Produkte können dann direkt am Markt zu aktuellen Handelspreisen und zu unterschiedlichen Zeitpunkten gekauft werden.

» **Portfolio-Management (ab ca. 500 GWh/a)**

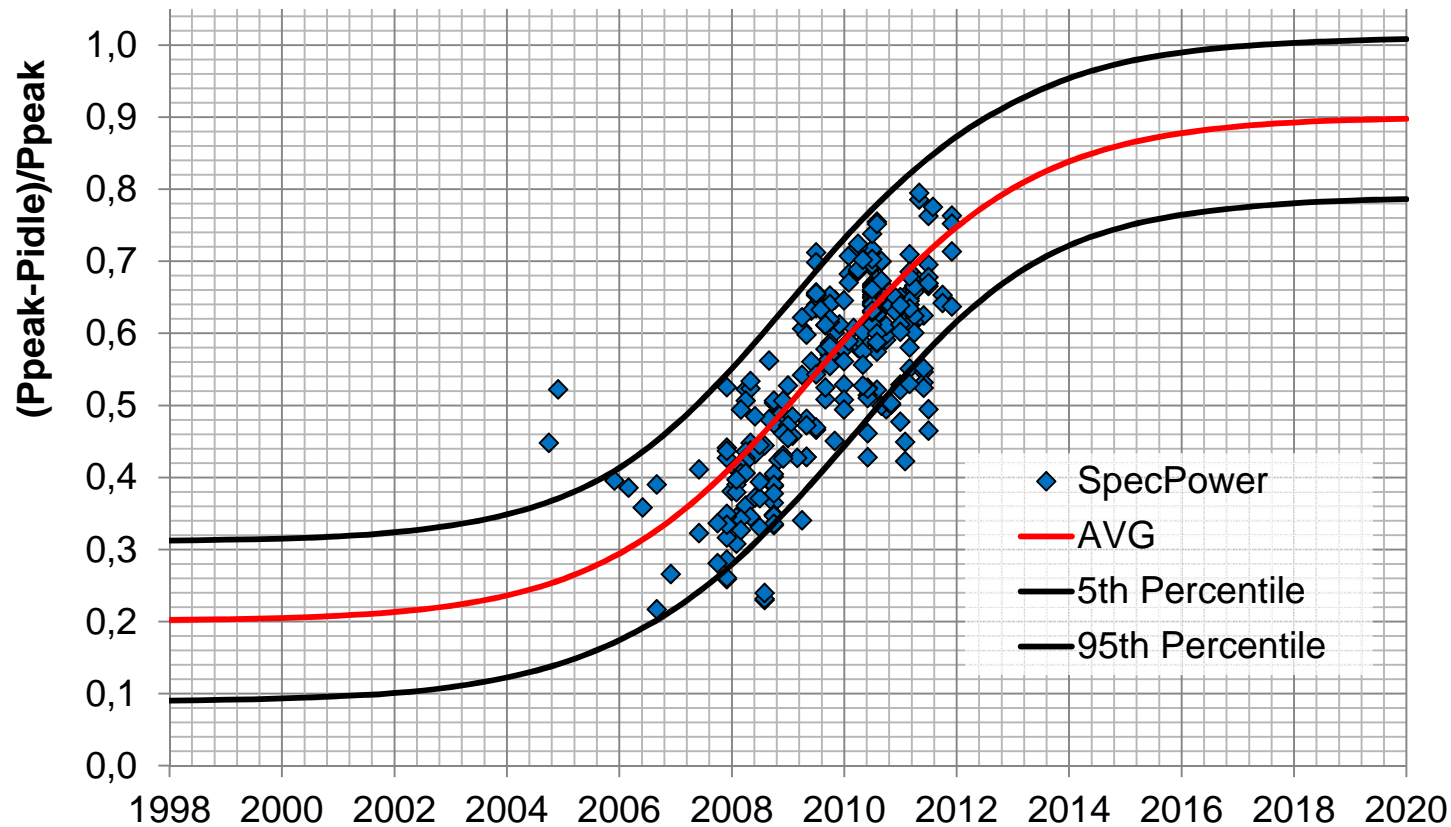
Kauf und Verkauf von Produkten. Vielzahl von Verträgen und Produkten. Bilanzkreis in der Regelzone erforderlich. Hoher Aufwand.

Cloud Computing und Stromverträge:

Erste Ergebnisse

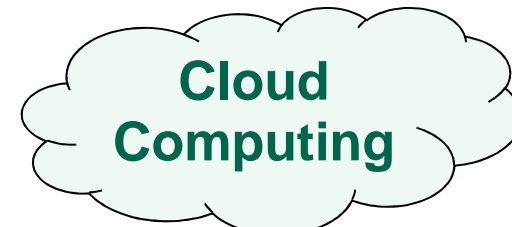
- » **Ziele:** Analyse und Auswertung der Energiebezugssituation.
- » **Vorgehen:**
 - 1) Erfassung und Inventarisierung des Energiebezugs (**Lastprofile**).
 - 2) Analyse der bestehenden Energielieferverträge und Optimierungspotenziale.
 - 3) ggf. Einzelmessungen für sämtliche energierelevanten Anlagen und Prozesse (elektr. Lastgänge, Betriebskennfelder etc.).
- **Ergebnisse:** Erste Optimierungspotenziale des Energiebezugs im Kontext der bestehenden Energielieferverträge der RZ.
 - » **Datenbank mit typisierten Lastgängen und Geräteinventar**

Prognose der zukünftigen Energieproportionalität von „Volume“ Servern auf Basis der SPECpower_ssj2008-Daten

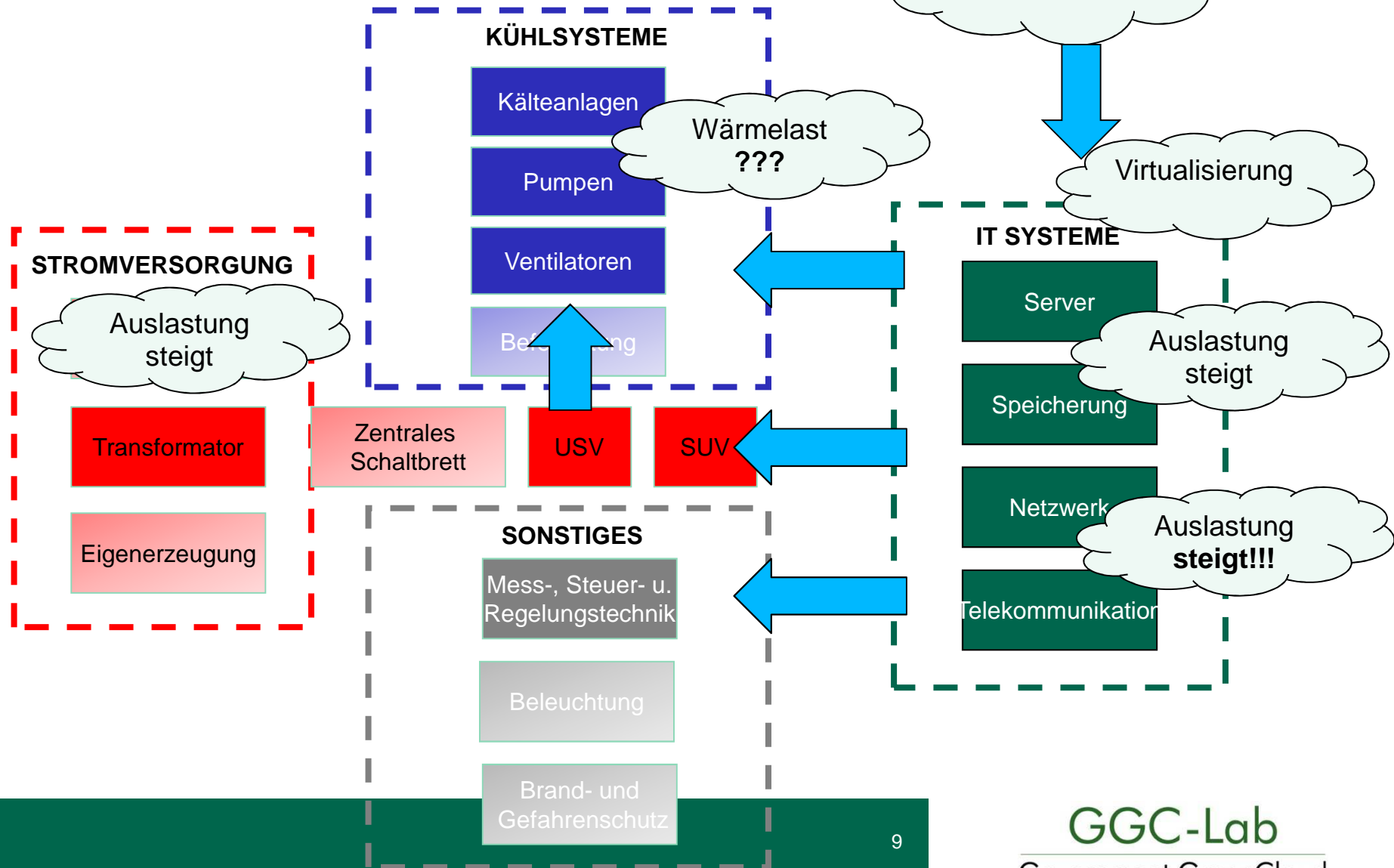


Quellen: Dittmar, Schödwell und Wilkens 2012

RZ-Infrastruktur und

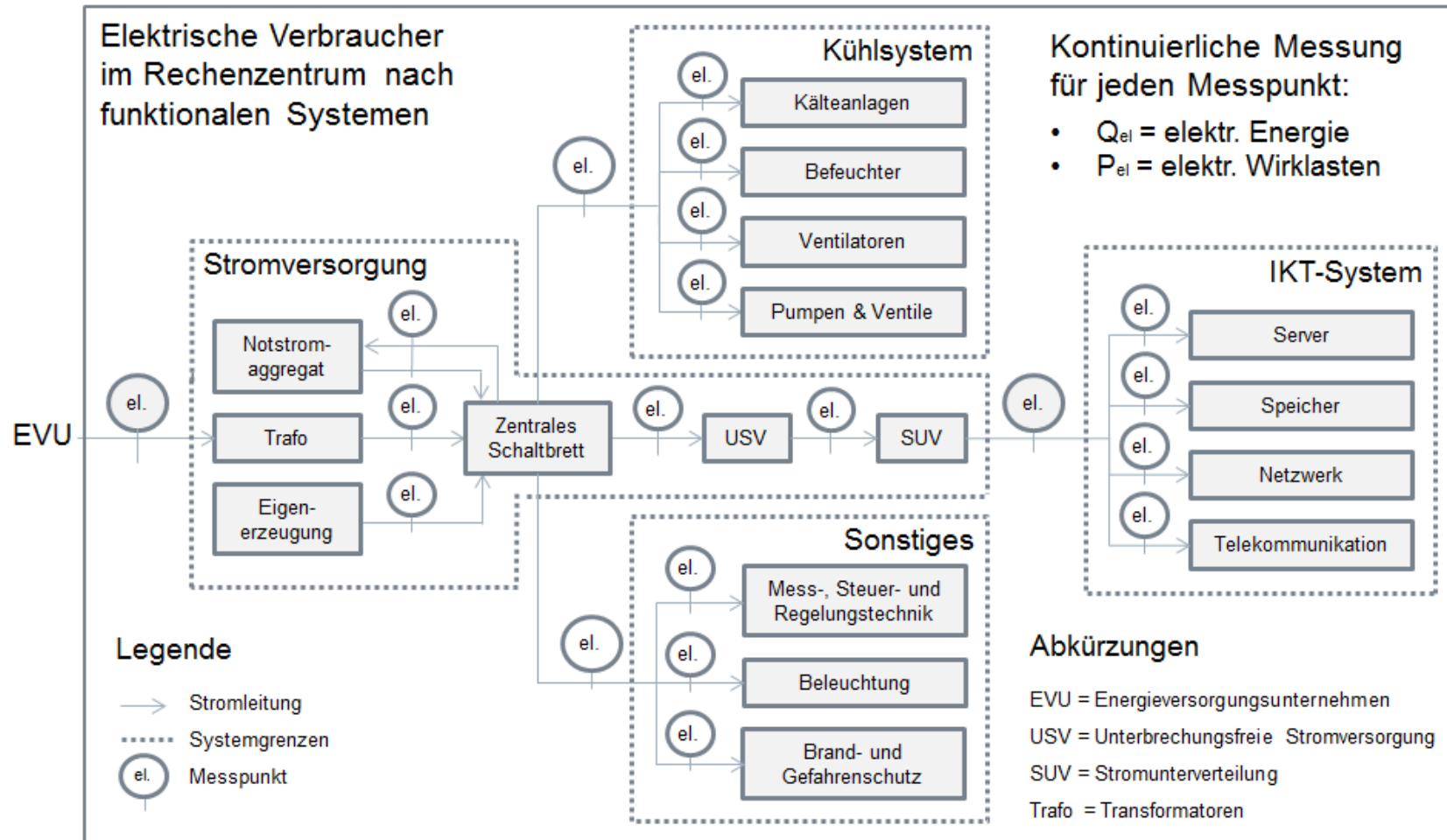


Cloud Computing



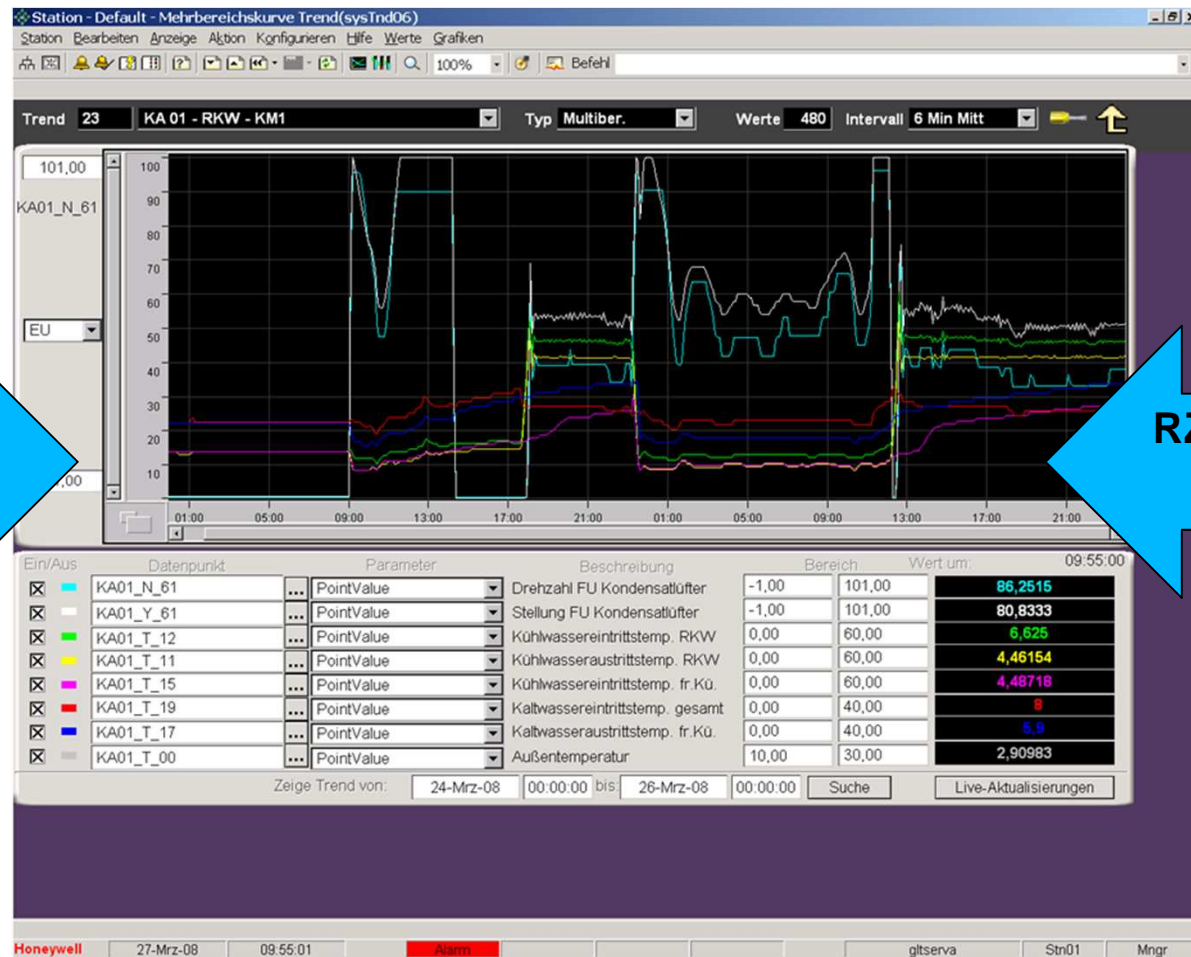
RZ-Infrastruktur und Cloud Computing:

Messkonzept GGC-Lab



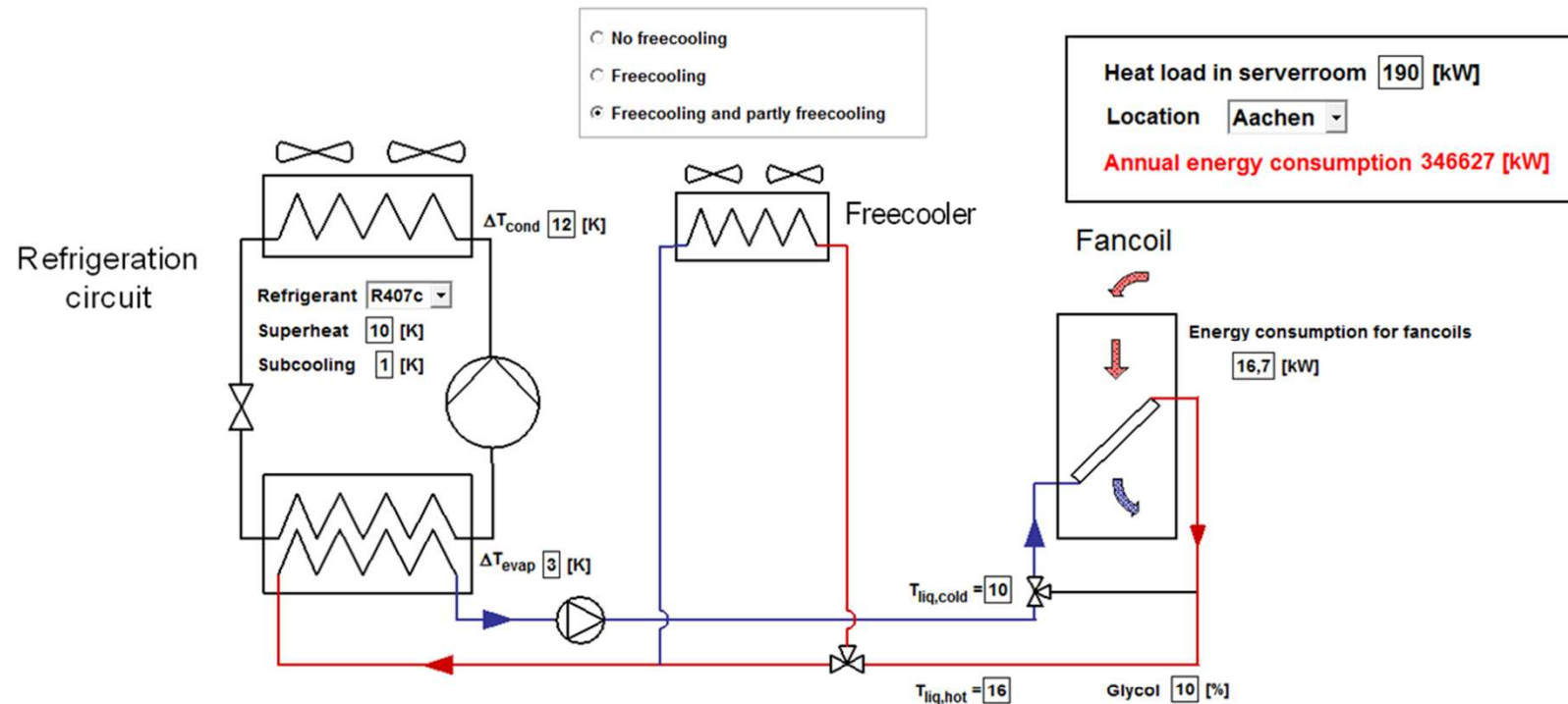
RZ-Infrastruktur und Cloud Computing: Monitoring

IT-Monitoring



RZ-Infrastruktur-Monitoring

RZ-Infrastruktur und Cloud Computing: Modellierung und Simulation



- No freecooling
- Freecooling
- Freecooling and partly freecooling

Heat load in serverroom **190** [kW]

Location **Aachen**

Annual energy consumption **346627** [kW]

Compressor input
(Establish the compressor efficiency from compressor data)

Test condensation temperature **50** [C]

Test evaporation temperature **0** [C]

Test COP value **2,71** [-]

Dimensional parameters for drycooler

Cooling capacity **198** [kW]

Air volume flow **59700** [m³/h]

Liquid temperature to drycooler **40** [C]

Liquid temperature from drycooler **35** [C]

Dimensional air temperature **25** [C]

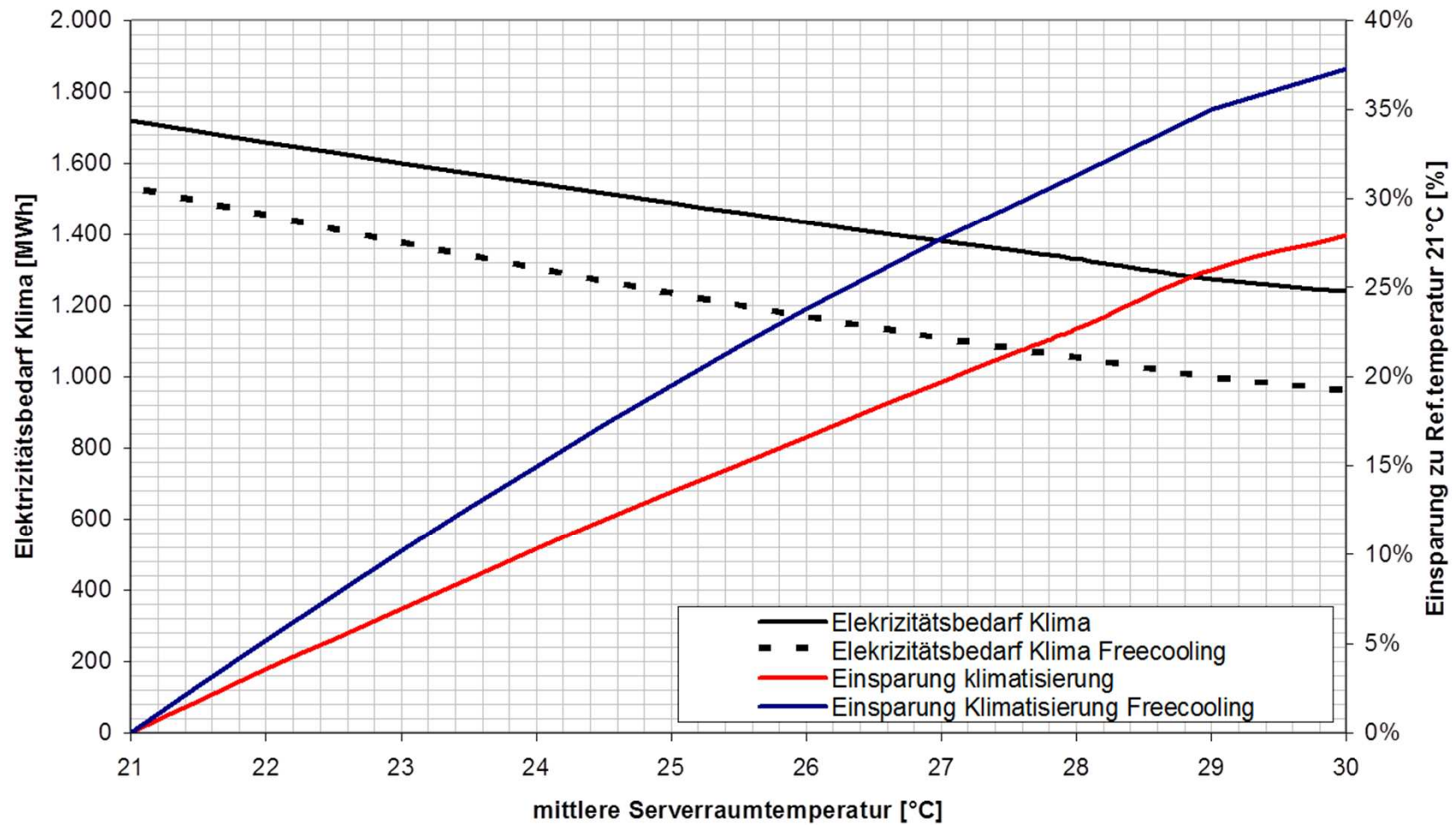
Electricity consumption drycooler **5,9** [kW]

Calculate

UA = 27,76

RZ-Infrastruktur und Cloud Computing: Chancen am Bsp. Serverraumtemperatur

Beispiel-RZ (350kW) - Klimatisierung



Planung und Realität: Leistungsdichten in deutschen RZ

Aktueller Stand

- » Leistungsdichten aus dem Data Center Benchmark:

	Leistungs- dichten	Einheit
Min.	0,6	kW / Rack
Max.	10	kW / Rack
Median	3	kW / Rack
Average	4	kW / Rack

Quelle: aktuelle Auswertung aus dem Data Center Benchmarking der TU Berlin, Stand 16.01.2012

- Die Netzteile der Server sind fast immer überdimensioniert!
- Vermutung: hier ist noch viel **Luft für Cloud Computing?!**

Herstellerangaben

- » Verhältnis Stromverbrauch Server zu Nennleistung Netzteil:

	100% Last	30% Last
Min	0,18	0,09
Max	0,90	0,55
Median	0,37	0,23
Average	0,38	0,25

Quelle: Auswertung TU Berlin aus SPEC Power Daten, insgesamt 250 Datensätzen

Success Story: regio iT

» Ausgangslage : IT und Infrastruktur

Strombedarf IT: 1,25 GWh pro Jahr
Strombedarf Infrastruktur: 0,64 GWh pro Jahr
DCiE = 65% (PUE =1.5)

Wilkens ESB

» Maßnahmen: Virtualisierung und Air-Management

Durch Virtualisierung und verbesserte Kühlung konnte die Anzahl virtueller Server deutlich erhöht werden:

von 480/120 auf 500/750 (physische/virtuelle Server)

bei gleicher max. elektr. Anschlußleistung von 150 kW.

» Ergebnis: Wirtschaftlich

Investitionskosten Kühlung: weniger als 25.000 €.

Betriebskosten (Strom) konnten um 15% gesenkt werden.

Amortisationszeit: weniger als 1 Jahr*

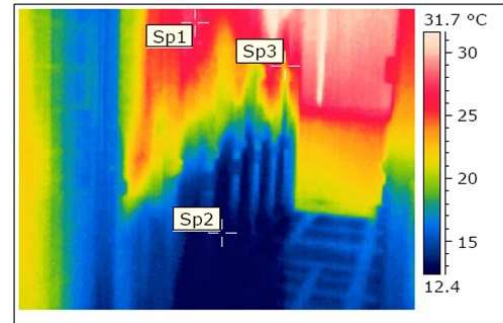


Abb. 1: Temperaturverteilung im Kaltgang 2008/2009



Abb. 2: Kaltgangeinhausung

*ohne Betrachtung der zusätzlichen IT-Wertschöpfung, die durch die neuen Server zur Verfügung gestellt werden kann.

Ganzheitliche Energieberatung für RZ



WILKENS Energiesystemberatung

Dipl.-Ing. Marc Wilkens

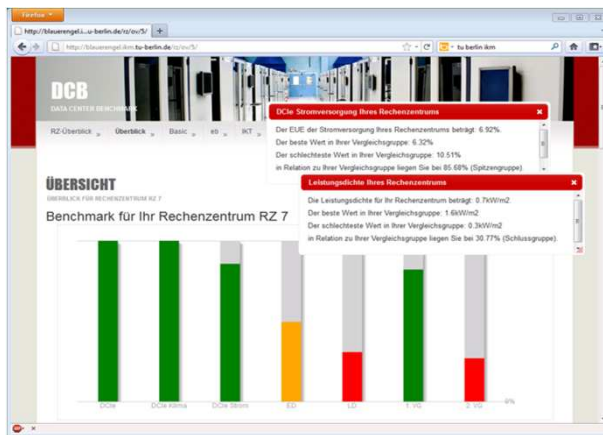
<http://www.wilkens-esb.de/>

In Kooperation mit:

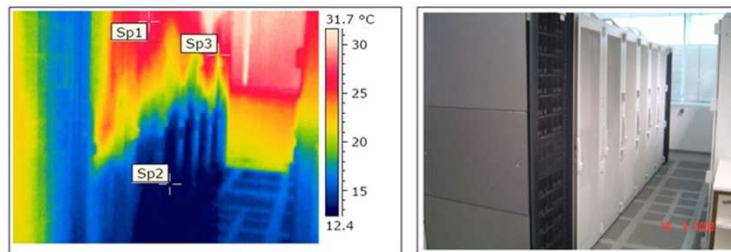
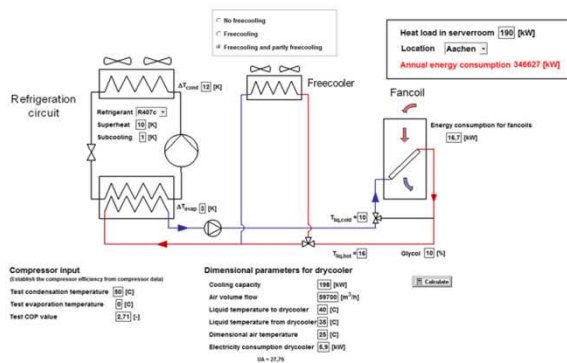
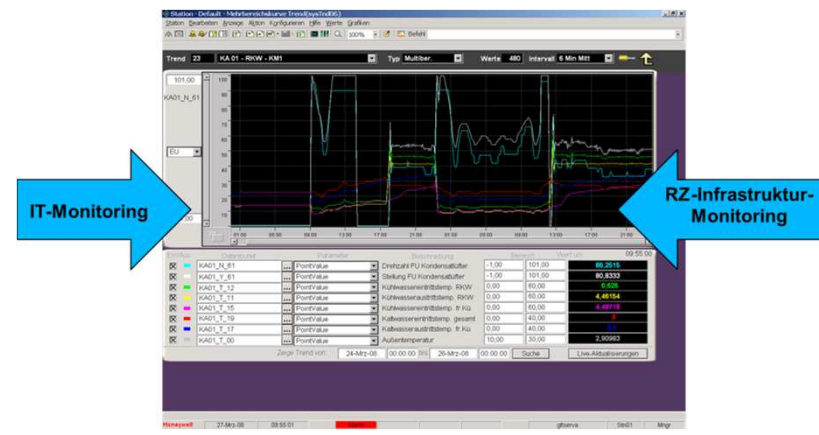


Wilkens ESB bündelt die RZ-Kompetenzen

Erfahrung: Data Center Benchmarking



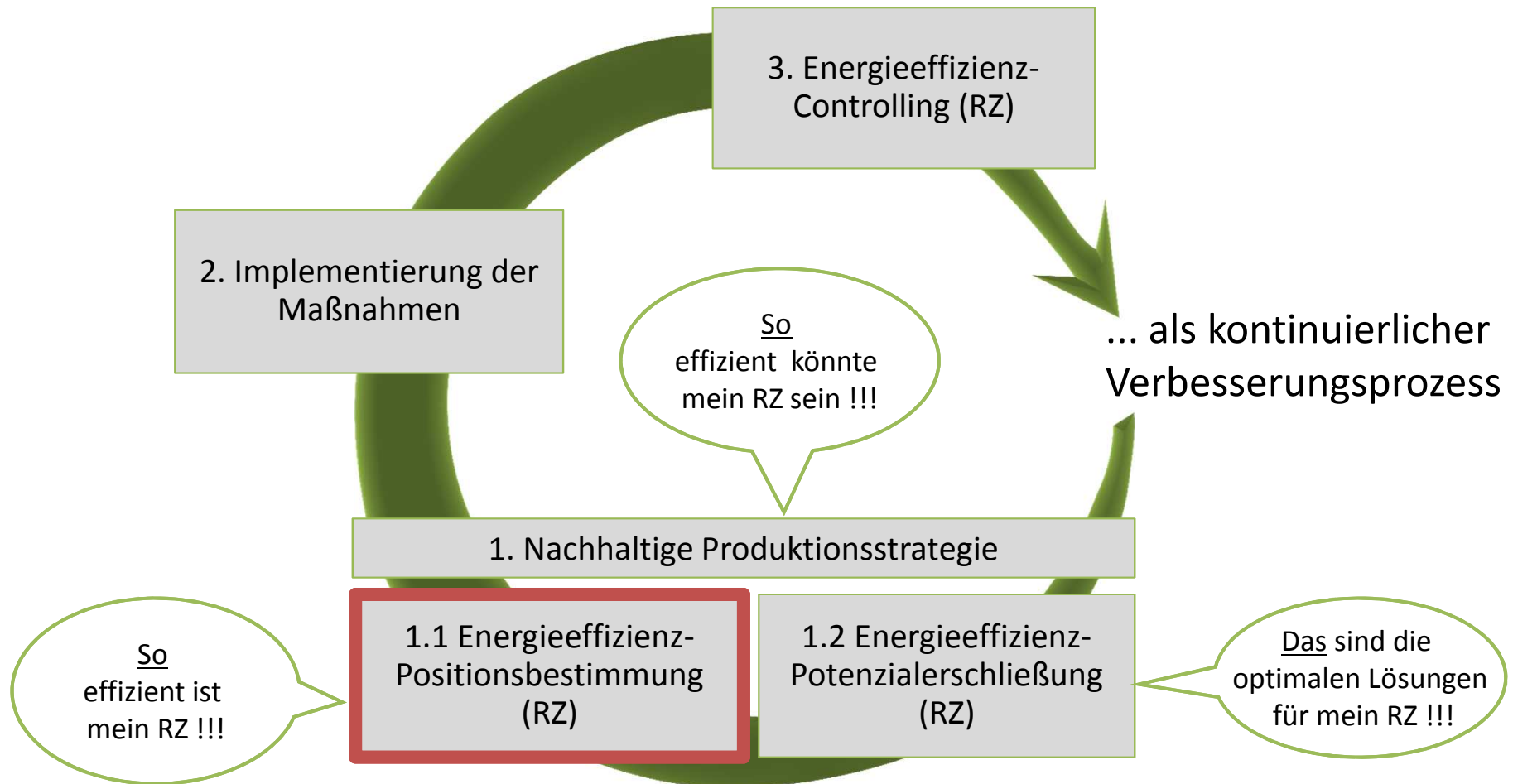
Erfahrung: RZ-Monitoring



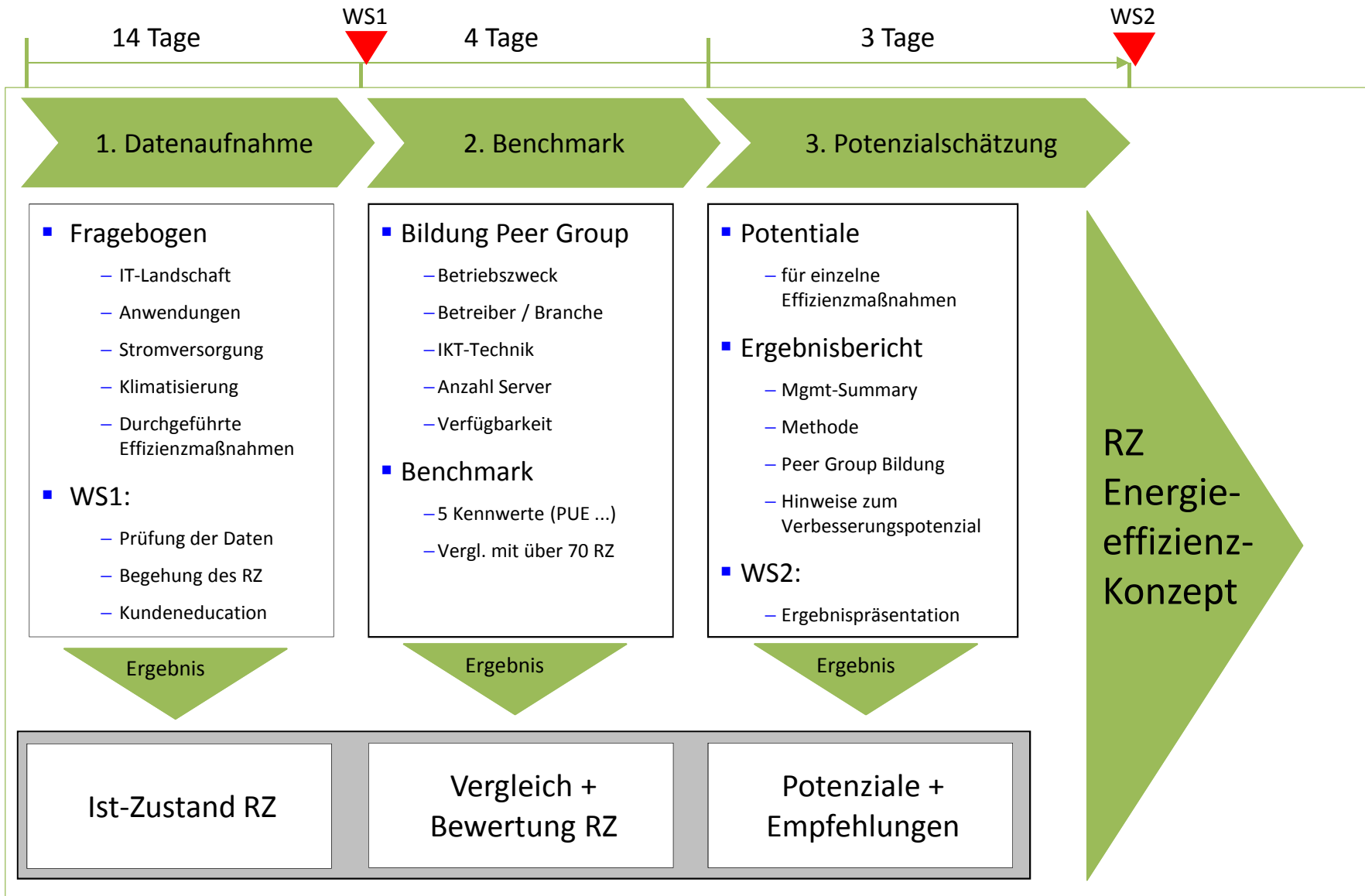
Methoden: Modellierung & Simulation

Erfahrung: Umsetzung von Maßnahmen

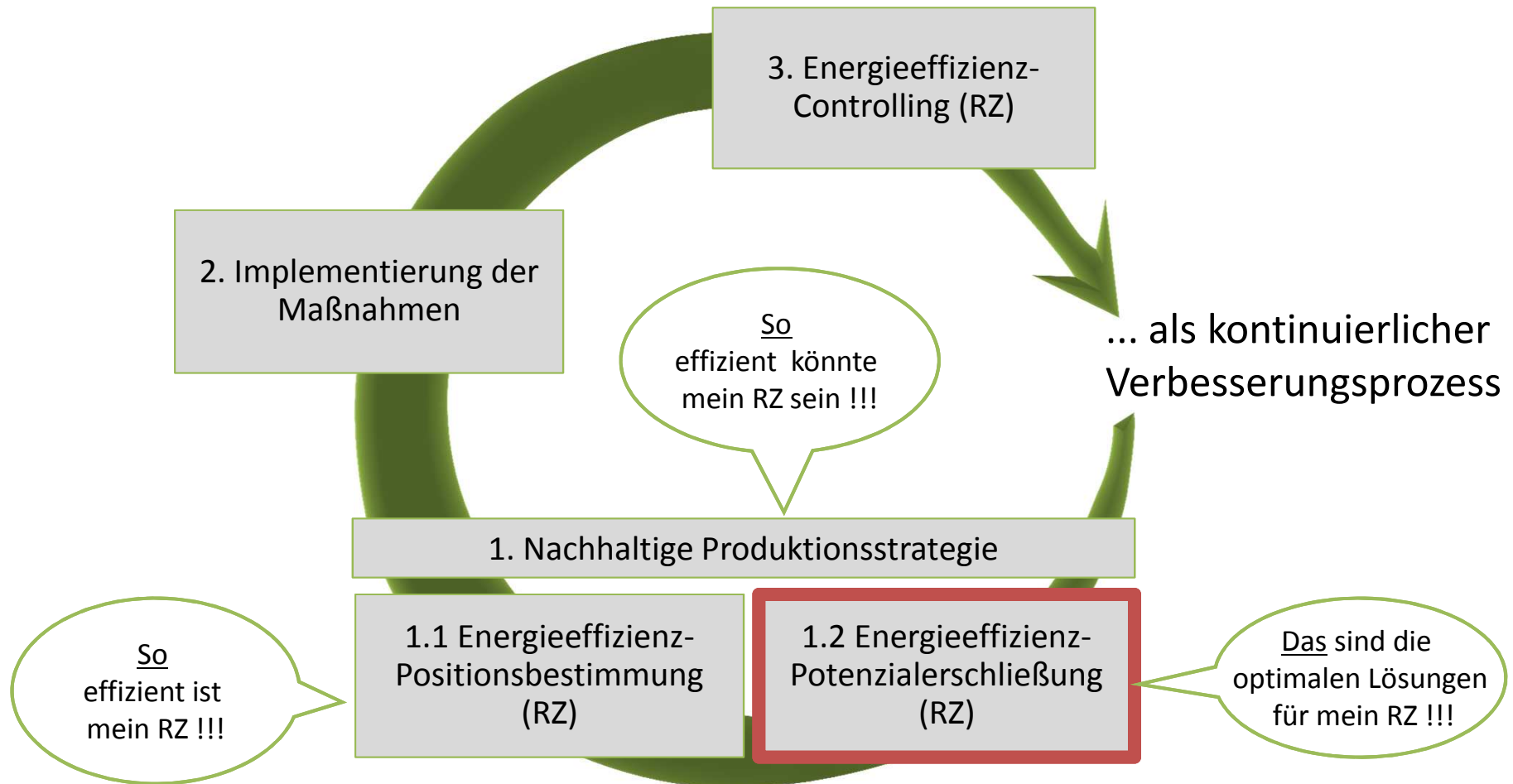
RZ (Energie-)Effizienz Management



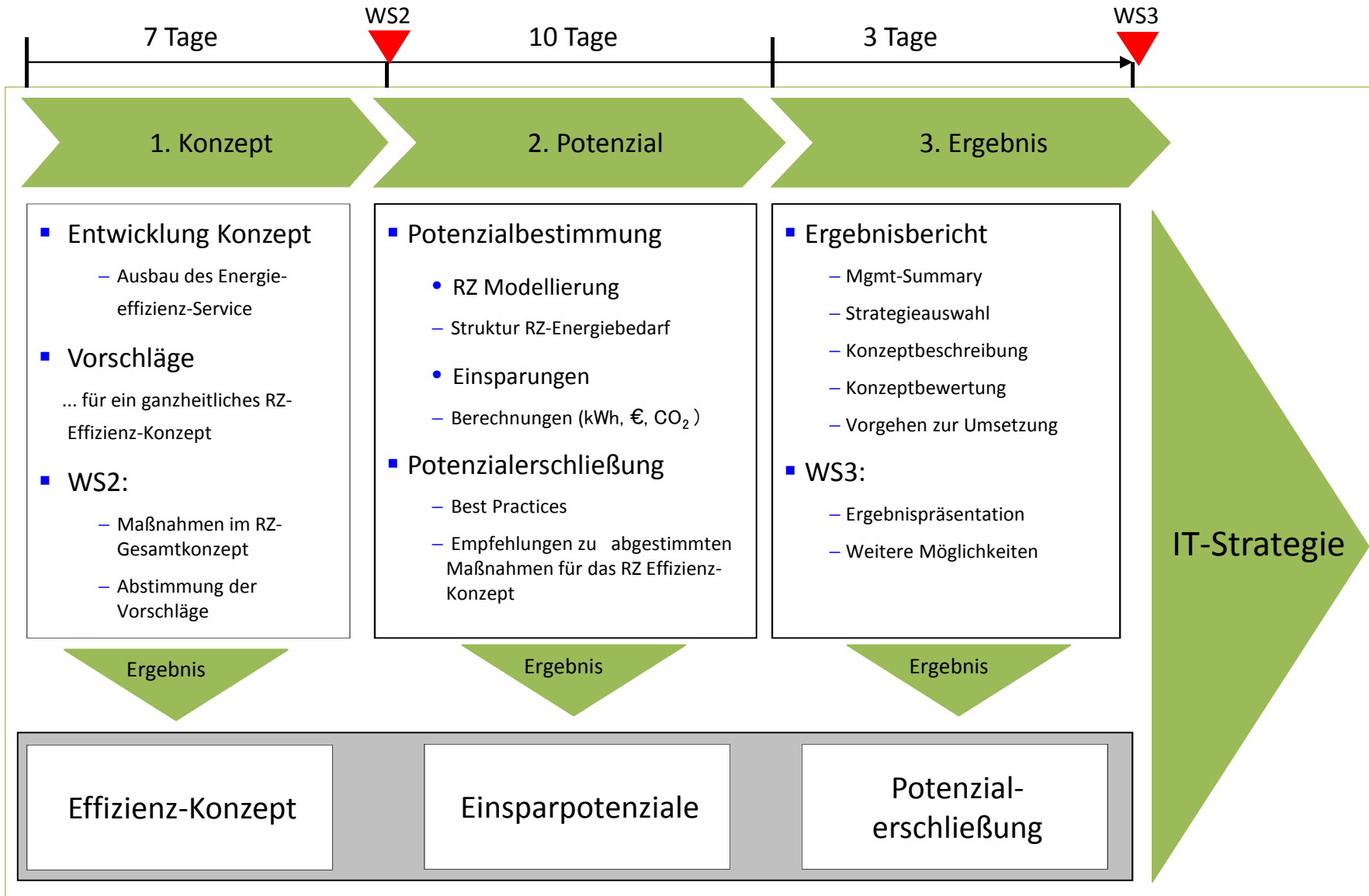
RZ Positionsbestimmung



RZ (Energie-)Effizienz Management



RZ Energieeffizienz-Konzept



RZ Energieeffizienz - Konzept: Ergebnisse

Konkrete Einsparpotenziale für das Energieeffizienz-Konzept:

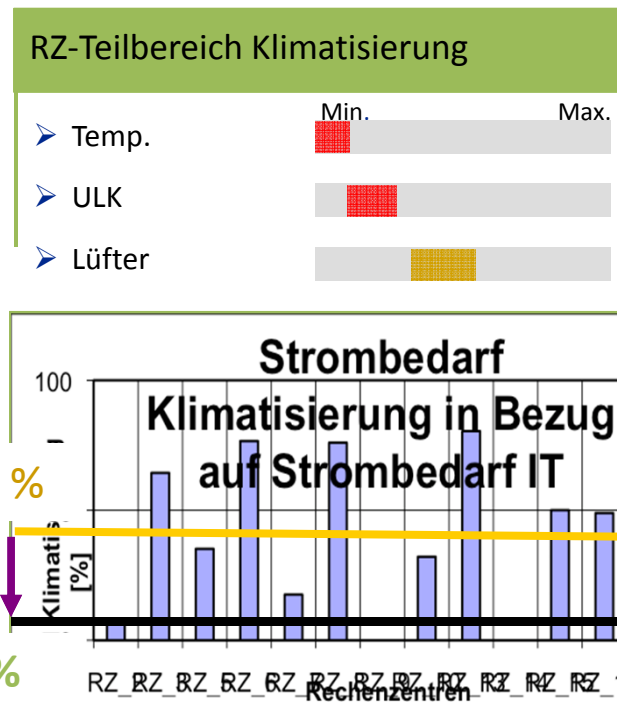
Für ein RZ mit ca. 35 Racks (ca. 140 kW IT-Leistung):

- z.B. Konzept:
- Kaltgang-Einhausung
 - + Aufstellung ULK
 - + Abdichtungen
 - + Anpassung Lüfterdrehzahlen

Ergebnisse:

- >> **96.000 kWh** Strom
- >> **56* t** CO₂
- >> **50.000 Euro** Betriebskosten

...können pro Jahr eingespart werden.



Die jährlichen CO₂ -Emissionen werden um **13%** vermindert.

*Ann.: 590 gCO₂/ kWh_{el} im Jahr 2008 für den deutschen Strommix nach Umweltbundesamt

Weitere Angebote:

- **Seminare:**

➤ aktuell **2 Workshops** im Auftrag von

PrimeEnergyIT
EFFICIENT DATA CENTERS



W1: Ganzheitliche Energiekonzepte
für RZ am Best-Practice-Bsp.
am **28.02.12** in Berlin

W2: Messen und Überwachen der
Energieeffizienz in RZ und Serverräumen
am **27.03.12** in Frankfurt

<http://datacenter.eco.de/2011/12/21/messen-und-uberwachen-der-energieeffizienz-in-rzs-und-serverraumen/>

http://datacenter.eco.de/files/2011/12/WS_energieeffizientes-RZ_2012.pdf

- **Gutachten** zum Thema Energieeffizienz im Betrieb von RZ

Kontakt

WILKENS Energiesystemberatung

Dipl.-Ing. Marc Wilkens

Weigandufer 21, 12059 Berlin

Tel.: 0151 22321151

<http://www.wilkens-esb.de/>



In Kooperation mit:



IT- und RZ-
Benchmarking

http://itmp-sg.com/de_Energieeffizienz.ebs?ActiveID=1152

Back Up

Maßnahmen (2010)

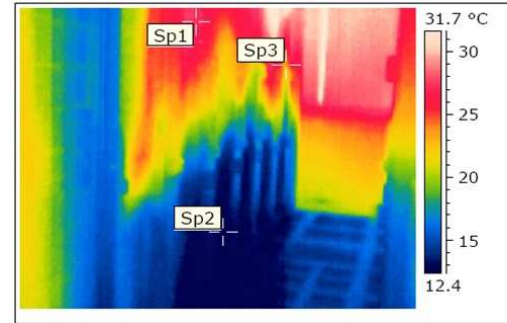


Fig. 1: Temperature distribution in cold aisle 2008/2009

- » Messungen: 15 neue Messpunkte
 - » Temperaturen an den Racks
 - » Volumenströme und Temperaturen an 5 Stellen im Doppelboden
- » Verbesserte Luftführung/Kühlung:
 - » Kaltgangeinhausung
 - » Blindbleche bei fehlenden Servereinschüben in den Racks und
 - » Doppelbodenabdichtungen
 - » schrittweise Anhebung der Luft-Eintritts- und Austrittstemperaturen an den Umluftklimaschränke von 14/21°C auf 16/24°C. Als Folge können die ULK's mit einer größeren Temperaturspreizung ($dT=6/7$ K) fahren und die Effizienz der Wärmeübertragung verbessert sich deutlich.
- » Virtualisierung: ...

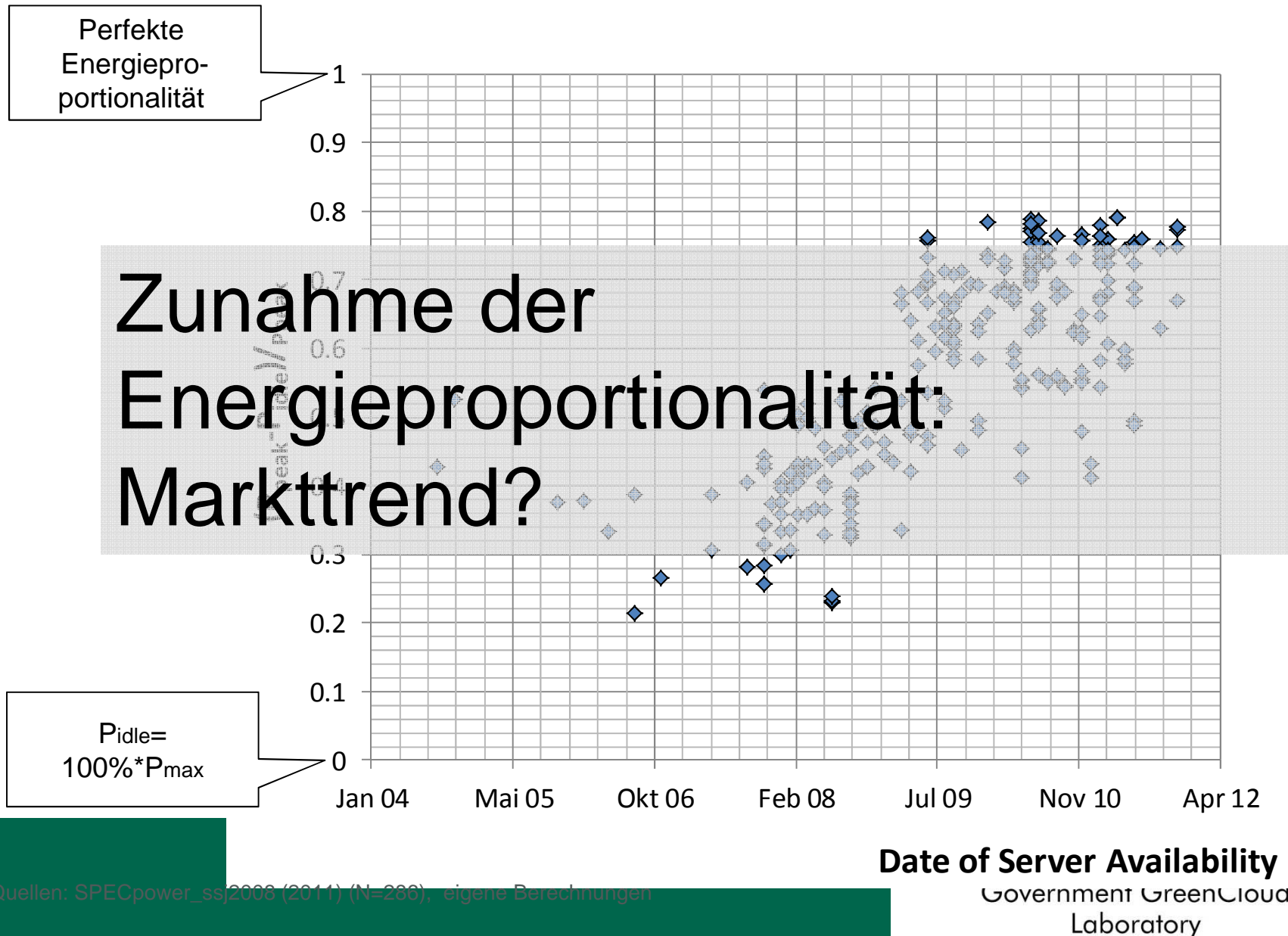
Erfahrung: Data Center Benchmarking



- Fast **70 DC** (56 Betreiber) haben bereits am DCB teilgenommen
- **45.000 (+x) Server** \approx 2,7 % der laut IDC installierten Server in 2007
- **30.000 m² IT-Fläche** \approx 5 Fußballfelder
- **Stromverbrauch 92(+x) Mio. kWh** \approx 27.000 Dreipersonen-Haushalte

DCB-Online: <http://blauerengel.ikm.tu-berlin.de/>

Invarianz der USV-Last ein Phänomen der Vergangenheit?: Analyse der SPECpower_ssj2008-Daten



Energieeffizienz und Green IT entwickeln sich zu bedeutenden Bestandteilen der IT-Strategie ...

Bisher

neue zusätzliche Herausforderungen
für IT Leiter und RZ-Betreiber

