

PrimeEnergyIT

Beschaffungs-Guidelines für Energieeffizientes Equipment in Rechenzentren

Alexander Schlösser
Technische Universität Berlin

Agenda

- 1. Projektvorstellung PrimeEnergyIT**
- 2. Zielsetzung und Fragestellungen für Beschaffungsrichtlinien**
- 3. Beschaffungskriterien für Server und Netzwerkequipment**
- 4. Fazit für Beschaffungsrichtlinien**
- 5. Fallbeispiel für energieeffiziente Beschaffung**



Ziele und Projektdauer

- Technologie- / Innovationstrends für energieeffiziente RZ
- Schulungen für Betreiber, Beschaffer und IT-Personal
- Kriterien und Guidelines für die öffentliche Beschaffung
- Best-Practice Broschüre für innovative Konzepte
- Focus IT-Ausstattung:
 - Energieeffizienzmetriken und Benchmarks
 - Optimierungsstrategien für Konsolidierung, Virtualisierung
- Projektlaufzeit Oktober 2010 – Oktober 2012





Technologieanalyse

Server

- Power Management Optionen
- Effiziente Kühlungskonzepte

Speicher

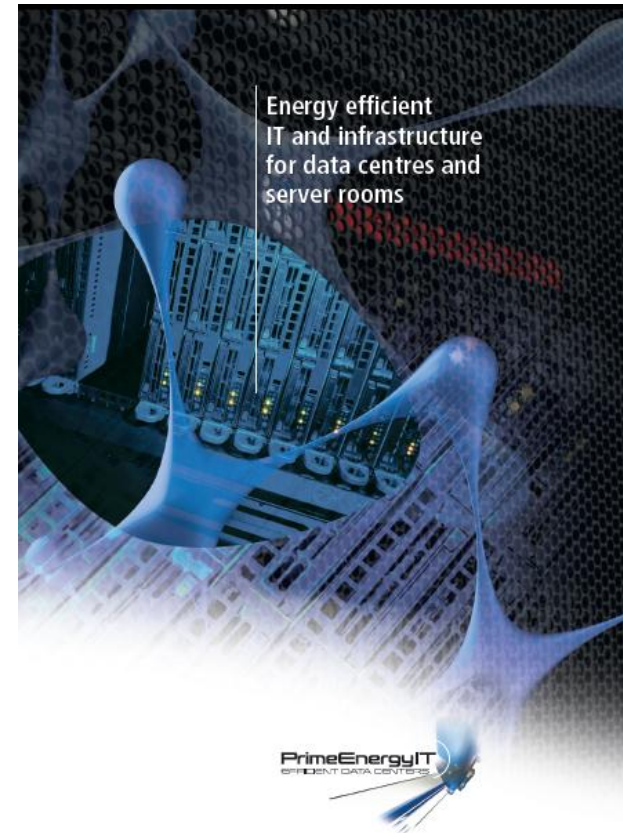
- Effizientes Datenmanagement
- Speicherinfrastruktur und Virtualisierung

Netzwerk

- Netzwerkperformance und Energieverbrauch
- Virtualisierung und Konsolidierung

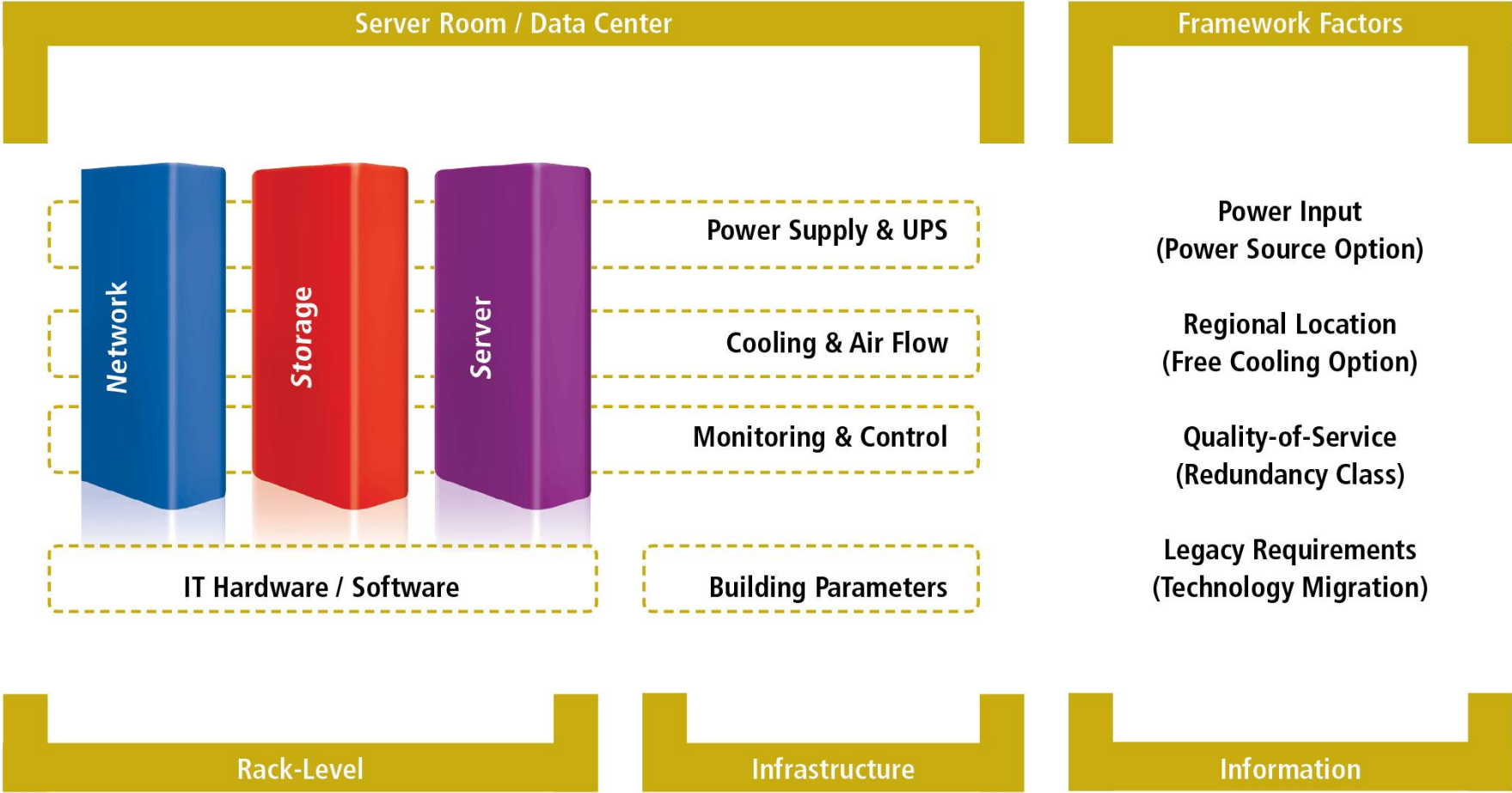
Kühlung

- Dimensionierung und Konfiguration des Gesamtsystems



www.efficient-datacenters.eu

Scope

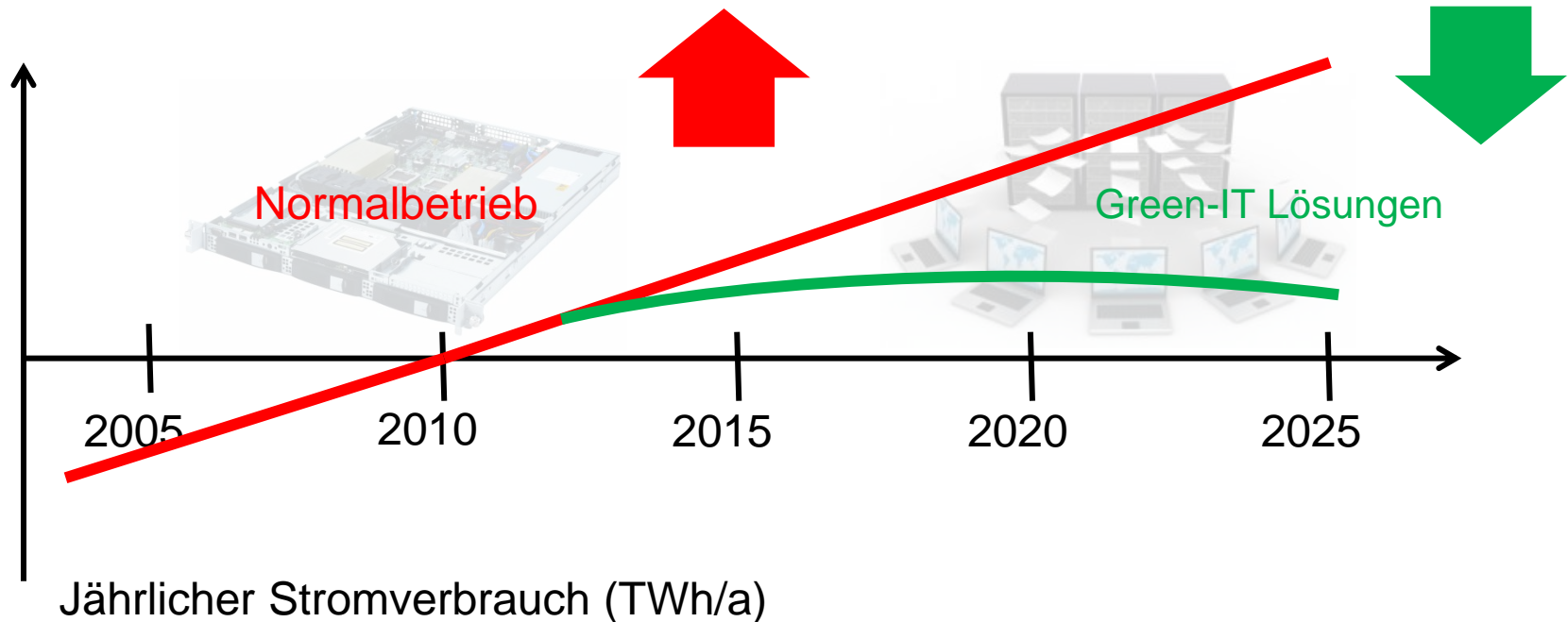


Aktueller Strombedarf der Rechenzentren



- Verfügbare Dienste
- Kapazitätswachstum
- Steigende Vernetzung

- Technologie
- Systemdesign
- Betriebsoptimierung

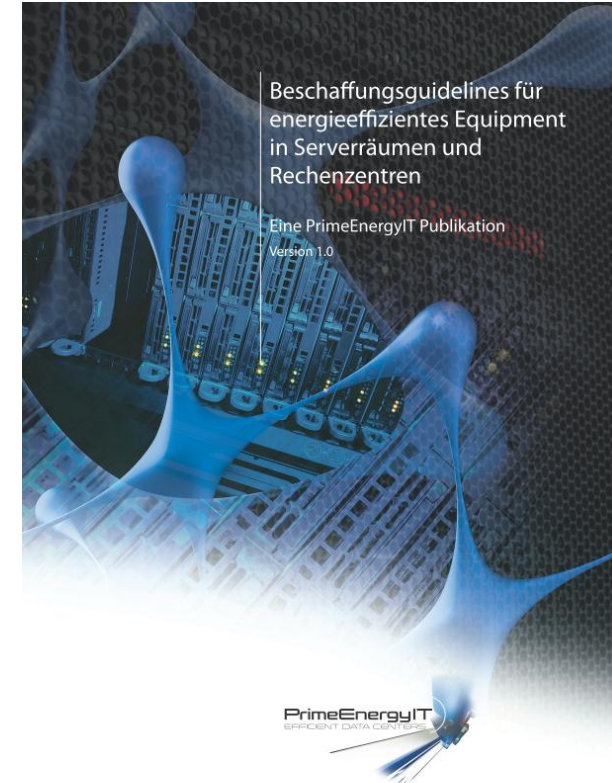


Richtlinien für energieeffiziente Beschaffung



Was muss ein Beschaffungsleitfaden für RZ enthalten?

- Was sind die Anforderungen für den öffentlichen Dienst?
- Wie können die unterschiedlichen Energieeffizienzkriterien bewertet werden?
- Können die TCO als Referenzparameter dienen?
- Wie können die Effizienzkriterien kommerzieller Benchmarks in die Beschaffung integriert werden?
- Etc.



www.efficient-datacenters.eu

PrimeEnergyIT

öffentliche Beschaffungsrichtlinien

Entwickelt als Unterstützung für Rechenzentrumsbetreiber und -beschaffer mit dem Schwerpunkt IT-Equipment

Schlüsselemente:

- Modernisierung / Austausch
- empfohlene Kriterien für jeden Bereich der Ausschreibung (Spezifikation, Vergabekriterien, usw.)

Anwendbarkeit:

- die Vielfalt unterschiedlicher Beschaffungsprozesse,
- Verschiedene Zielgruppen (Hilfestellung für Beschaffer, technische Berater...)

Beschaffungsrichtlinien Zielsetzung

Kaufempfehlungen für Upgrades von Serverräumen / und Erneuerung des IT-Equipments

- Server
- Datenspeicherung
- Netzwerkequipment
- Equipment für Energieverbrauchsmonitoring
- Equipment für Kühlung

Keine Empfehlung zu dem Design, den Systemeinstellungen und dem Management von Serverräumen oder Rechenzentren. Hinweise zu diesen Aspekten sind in den anderen PrimeEnergyIT Veröffentlichungen enthalten (Technologie Broschüre).



Beschaffungsrichtlinien

Gliederung

1. Grundlagen

- Spezifikationen über Funktionalitäten und Performance (inkl. der Referenzen zu Benchmarks und Indikatoren)
- Marktscreening
- Beschaffungsvereinbarung

2. Produktbezogene Kriterien

- Technologieaspekte für Energieeffizienz, Liste von Angebotskriterien (Spezifikationen, Awards, Vertragsklauseln)
- Empfehlungen für weitere Maßnahmen
- Zukünftige Entwicklungen für Benchmarks und Metriken



1. Total Cost of Ownership (TCO)

- Vergleich der Anschaffungskosten zu Betriebskosten
- Tools für TCO- / LCC-Bewertung

2. Marktscreening

- Frühzeitige Einbindung der Anbieter zum erfassen neuer Technologien und Systemkonzepte
- Konkrete Rahmenbedingungen in der Ausschreibung
- Rechtzeitige Berücksichtigung aktueller Benchmarks und Metriken

Kriterien für öffentliche Beschaffung

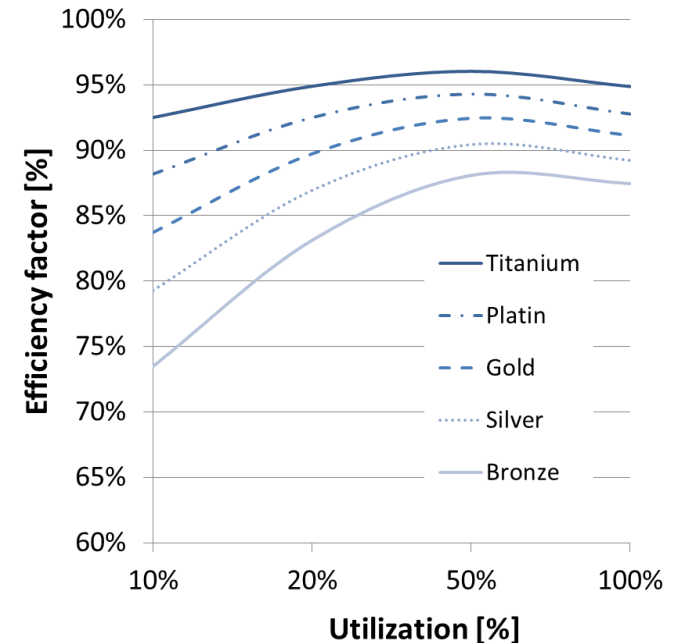
- Musskriterien: verpflichtende Anforderungen
- Sollkriterien: Gewichtung von Kriterien nach einem Punktesystem, Ausschreiber definiert die Gesamtgewichtung nach eigenen Anforderungen
- Vertragsbedingungen: wesentlich für Serviceverträge



Kriterien für öffentliche Beschaffung von Servern

Musskriterien:

- Netzteil-effizienz
- Temperaturanforderungen
- Einlasstemperatur bis 27°C
- Volle Garantie für Betrieb in dieser Umgebungstemperatur
- Nachweispflicht über Produktdokumentation



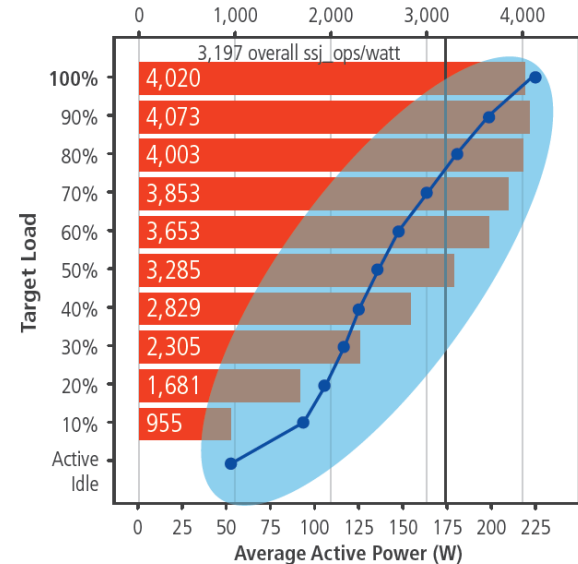
Schödtwell based on: 80plus.org



Kriterien für öffentliche Beschaffung von Servern

Sollkriterien:

- SpecPower Referenz
- SPECpowerIdle / SPECpower100%
- Netzteildimensionierung
- 100%Lastniveau / max. Nennleistung
- Netzteilpowermanagement
- Powermanagement für Server
- Power Monitoring
- Powermanagement für Komponenten
- Powermanagement auf Systemebene





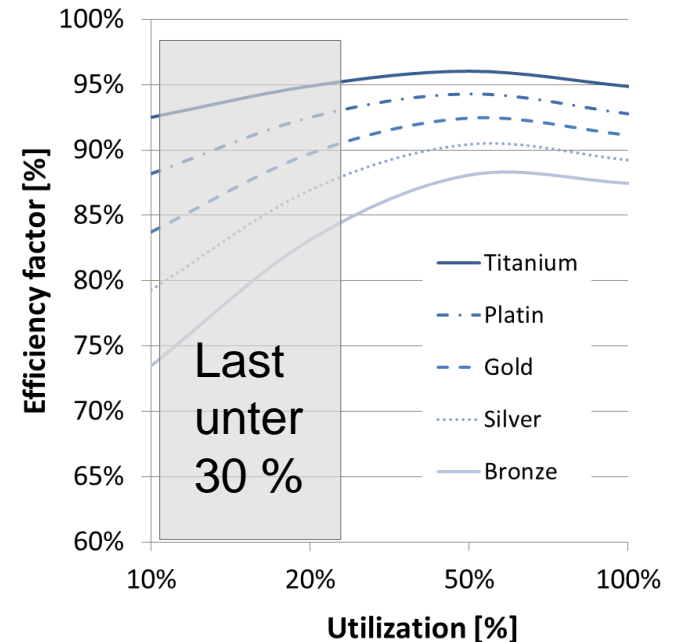
Kriterien für öffentliche Beschaffung von Netzwerkequipment

Vorabempfehlungen:

- Einbindung neuer Netzwerkarchitekturen
- Prüfung unterschiedlicher Konsolidierungsoptionen
- Geeignete Verkabelungsoptionen

Musskriterien:

- Netzteil-effizienz
- Garantierter Betrieb bei 27°C Einlasstemperatur
- Angabe des Stromverbrauch im Idle-Mode

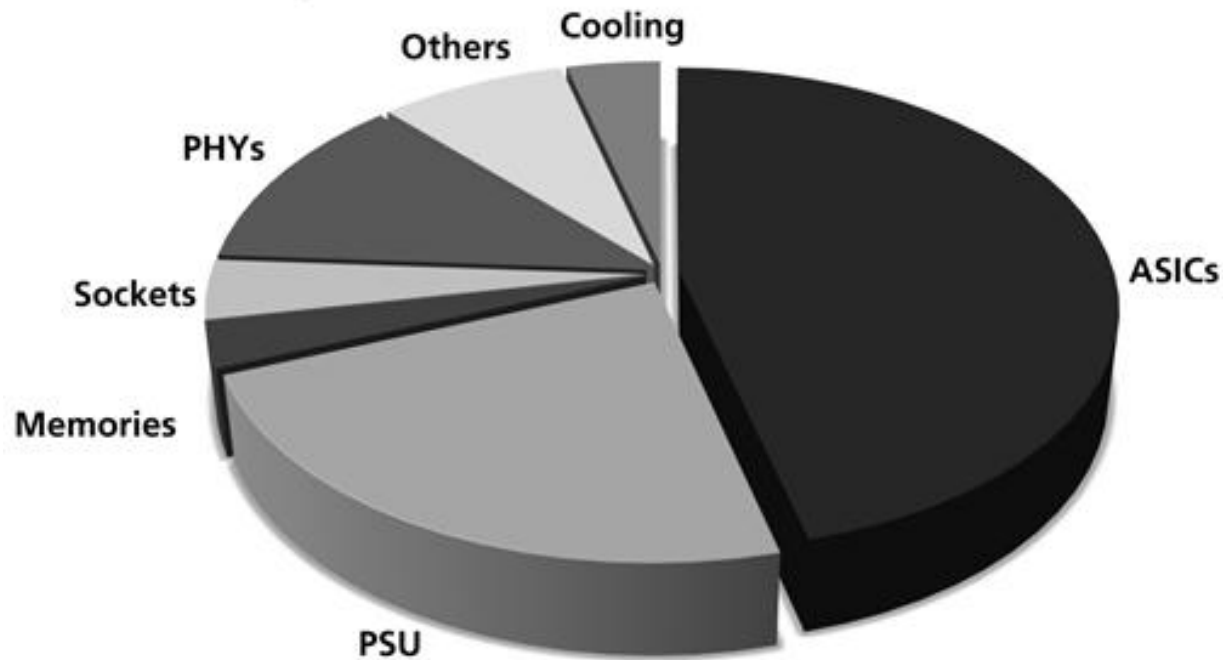


Energieverbrauch von Netzwerkequipment



Energy of typical edge switch:

- ASICs*, PSU, Memory and PHYs
- Anzahl der Ports und Übertragungsrates bestimmen den



Based on: CSCI (2011)

Kriterien für öffentliche Beschaffung von Netzwerkequipment

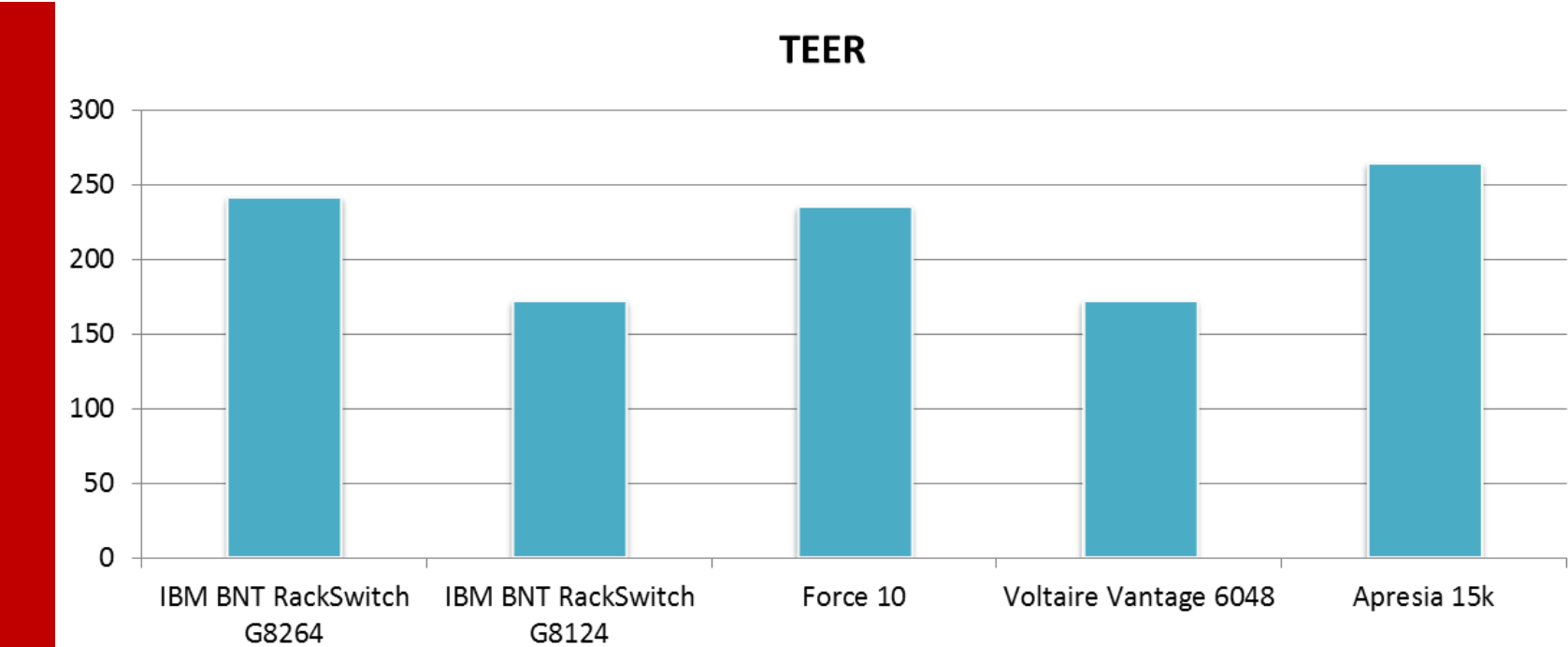
Sollkriterien:

- TEER / ECR Referenz
- Low Power Idel-Mode (IEEE 802.3az Standard)
- Netzteilpowermanagement
- Energieverbrauchsmonitoring

Metriken für den Produktvergleich



TEER



Source: based on (Lippis 2011)



PrimeEnergyIT

öffentliche Beschaffungsrichtlinien

Verbleibende Schlüsselfragen:

- Wie werden die verschiedenen Beschaffungsszenarien am besten angegangen? z.B. Hervorheben bestimmter Aspekte für Rahmen- und Serviceverträge (wie spezifische Vertragsklauseln/ Vertragsmanagementprobleme bezüglich der Überwachung realer Energieperformance der Geräte)
- Ist der Markt bereit für die vorgeschlagenen Kriterien? Oder in anderen Worten: Gibt es genügend Produkte, welche die Kriterien erfüllen?

Übersicht der Fallbeispiele

- Das Angebot vom tschechischen Umweltministerium für energieeffizientes IT Equipment (Tschechien)
- Das Suvilahti Rechenzentrum in Helsinki: Nutzung energieeffizienter Heiz- und Kühlsysteme für Stadtviertel (Finnland)
- MatInfo, ein französischer Rahmenvertrag für die effiziente Beschaffung von IT Equipment (Frankreich)
- High-Tech Kühlsysteme für Server des öffentlichen Dienstes (Deutschland)
- GreenIT Rechenzentrum für CRED, Regione Campania (Italien)
- Freie Kühlung durch Umgebungsluft (Spanien)



Fallbeispiel – Rathaus Marburg

Hintergrund:

- Marburg hat 19 Bezirke mit ca. 80,656 Einwohner
- Sechs Bezirksämter sind über einen Serverraum vernetzt
- Ein zweiter Serverraum läuft als Backup
- Neue Sicherheitsanforderungen erforderten ein Update

Beschaffungsziele:

- Hohe Verfügbarkeit und Ausfallsicherheit
- Verbesserte Leistung des neuen Kühlsystems bei gleichzeitiger Senkung des Stromverbrauchs
- Veränderungen des Kühlsystems sollten ohne Störungen des Betriebsablauf stattfinden



Rathaus Marburg 2011

Fallbeispiel – Rathaus Marburg

Beschaffungsablauf:

- Intensives Marktscreening nach verfügbaren Lösungen
- Unterstützung durch Beratungsunternehmen
- Beantragung auf Förderung eines Demonstrationsprojektes
- Freihandvergabe für die Kombination eines BHKWs mit einer Adsorptions Kältemaschine

Technische Daten:

- Elektrische Last der Server: 70,000 kWh/a
- SenerTec BHKW mit 5,5 kW elektrischer Leistung und 12,5 kW thermischer Leistung
- InvenSor Adsorptionskältemaschine mit 9 kW Nennleistung
- Free-Cooling-Funktion
- 3 hermetische geschlossene Serverschränke mit integriertem luft-wasser-wärme-Tauscher



Rathaus Marburg 2011



Fallbeispiel – Rathaus Marburg

Ergebnisse:

- Verringerter Strombedarf und verbesserter Carbon Footprint
- Stromeinsparungen von 78% und einen 47% geringeren CO2 Ausstoß
- Nahezu kostenlose Kälteerzeugung aus der Abwärme des BHKW
- Nutzung der BHKW-Abwärme für Gebäudeheizung im Winter
- Doppelte Ausfallsicherheit



Rathaus Marburg 2011

Ergebnisse der Fallbeispielsammlung

Anforderungen:

- Effizienterer Stromverbrauch: geringerer PUE
- Reduzierte Betriebs- und Wartungskosten
- Höhere Verfügbarkeit und verbesserte Redundanz

Ziele wurden erreicht durch:

- Unterschiedliche Vertragsmethoden
- Angebotskriterien: Detaillierte umwelttechnische Spezifikationen und spezifische Awardkriterien (wie Energy Star, nationale Gesetzgebung, SPP Toolkits)
- Gemeinsame Angebotsprozesse und Rahmenvereinbarungen
- Marktbefragungen und Diskussionen mit Stakeholdern
- Innovative Lösungen (wie Meerwasserkühlung, Adsorptionskühler)

Positive Resultate:

- Signifikante Verringerung der Kosten: (bis zu 30 % der Betriebskosten)
- Signifikante Verringerung der Energiekosten: (Bis zu 78 % des Gesamtserverraums)
- Positive Umweltauswirkungen: Produktion nutzbarer Energie (Heizung), Reduzierung der CO₂-Emissionen (bis zu 47 %)
- Steigerung der Systemzuverlässigkeit

Herausforderungen:

- Bedarf an internen Ressourcen wie technischen Skills
- Die optimale Lösung (ökologisch und ökonomisch)
- Verifizierung von technischen Spezifikationen und Daten
- Langzeitüberwachung der Performance

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Alexander Schlösser

Technische Universität Berlin

Forschungsschwerpunkt Technologien der Mikroperipherik

Abt. Sustainable Technologies

Tel.: +49 (0)30 46403-771

E-Mail: alexander.schloesser@tu-berlin.de