

**Vorlagen Managementdokumente:  
Beschaffungs- und Wartungsvorgaben**



## **EM 2010**

Energiemanagement für Österreich  
Beschaffungs- und Wartungsvorgaben

## **Server und Server- infrastruktur**

### **Projektkonsortium**

Projektleitung:



Projektpartner:



Dieses Projekt wird aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „NEUE ENERGIEN 2020“ durchgeführt.



### **Informationen zum Projekt:**

Die Österreichische Energieagentur führt gemeinsam mit Kanzian Engineering & Consulting GmbH und dem Österreichischen Energiekonsumenten Verband ein Projekt zur Umsetzung von Energiemanagement in Österreich durch.

Ein Ziel des Projekts ist die Erstellung von Wartungs- und Beschaffungsvorgaben für Anlagen, die den Energiebedarf eines Unternehmens wesentlich beeinflussen. Das Projekt EM 2010 wird aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms NEUE ENERGIEN 2020 durchgeführt.

**Weitere Beschaffungsrichtlinien und weitere Projektinhalte finden Sie unter**

[www.energyagency.at/EM2010](http://www.energyagency.at/EM2010)

Ersteller: DI (FH) Julia Gsellmann, Österreichische Energieagentur, Oktober 2009

Review: Hellmut Teschner, Österreichische Energieagentur

## **Empfehlungen zur Wartung von Servern**

In Büro- und Verwaltungsgebäuden sind Stromkosten für einen beträchtlichen Anteil der Betriebskosten verantwortlich. Der Stromverbrauch für den Betrieb von Rechenzentren ist in den letzten Jahren stark gestiegen. In vielen Unternehmen fehlt jedoch das Bewusstsein hinsichtlich des hohen Energieverbrauchs und der Energiekosten, die in Rechenzentren entstehen. Effiziente Nutzung von Servern und Serverinfrastruktur führt zu Energieeinsparungen. Durch eine regelmäßige Serverwartung wird auch die Leistungsfähigkeit der Server erhalten.

Folgende Maßnahmen tragen zur Reduzierung des Stromverbrauchs und Erhöhung der Energieeffizienz bei:

<b>Komponente</b>	<b>Tätigkeit</b>
Server-Hardware	Reinigung und mechanische Überprüfung der Server-Hardware durch IT-Techniker, um Systemausfall durch Überhitzung und elektrostatische Aufladung zu verhindern.
	Funktion der unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) prüfen
	Nicht mehr benötigte Server (für Legacy Applikationen) oder andere Komponenten abschalten
	Outsourcing prüfen – die Auslagerung der Server in das Rechenzentrum eines externen Dienstleisters kann wirtschaftlich sein
Speicherkapazitäten	Überprüfung der Festplattenkapazität
	Analyse der aktuellen Nutzung von Speicherkapazitäten. Durch die Verwendung von passenden Speichertechnologien können Speicherkapazitäten reduziert werden. Wenig genutzte Daten können auf Band gespeichert werden. Geringere Anzahl von Hochkapazitätssplatten nutzen.
	Durch De-Duplizierung und Eliminierung von nicht mehr gebrauchten Daten gelingt eine Reduzierung des Datenvolumens.
Serverauslastung	In vielen Rechenzentren beträgt die Serverauslastung nur zwischen 5 % und 15 %. Das Betriebssystem kann die Auslastung des Servers anzeigen. Bei geringer Auslastung besteht die Möglichkeit der Virtualisierung des Rechenzentrums. Dabei werden auf einem realen Server mittels einer Virtualisierungssoftware mehrere virtuelle Server zusammengefasst. Die Auslastung des Servers kann auf ca. 60 % gesteigert werden und weniger physische Server werden benötigt.
Konsolidierung	Durch die Zusammenlegung mehrerer kleinerer Rechenzentren zu einem großen, ergeben sich viele Vorteile, die die Energieeffizienz erhöhen.
Kühlung	Die Temperatur im Rechenzentrum sollte der maximal angegebenen Temperatur der Komponentenhersteller entsprechen.
	Optimierung der Luftströme
	Konzept zu getrennten Warm- und Kaltgängen
	Einhausung der Kalt- bzw. Warmgänge

## **Beschaffungskriterien Server und Serverinfrastruktur**

Die Auswahl effizienter Server-Hardware und Software sind wesentlich für Energie- und Kosteneinsparungen. In der Praxis werden rund die Hälfte der elektrischen Energie in Rechenzentren für Server- Hardware, Speicher- und Netzwerkkomponenten eingesetzt. Die restlichen 50 % verteilen sich auf Infrastrukturkomponenten wie Kühlung, Energieversorgung, Beleuchtung etc.

Der Stromverbrauch in Rechenzentren kann reduziert werden, ohne die Betriebssicherheit zu beeinträchtigen. Durch die Nutzung von modernen Systemen kann die Betriebssicherheit und auch die Performance bei höherer Effizienz sogar gesteigert werden.

### **Beschaffungsvorgaben**

- Analyse des Server-Bestandes und des Nutzungsgrades
- Monitoring des Energieverbrauchs
- Bei Neuanschaffungen auf energieeffiziente Server-Hardware achten. Die in den Servern eingesetzten Hardware-Komponenten (CPU, Netzteil, Festplatten Speicher und Schnittstellen) sollten einen möglichst niedrigen Stromverbrauch haben.
- Informieren Sie sich vor dem Kauf über die erforderliche Dimensionierung. Die Konfiguration bzw. auch das Ausbaupotential der Server-Hardware sollte dem Bedarf angepasst werden, um unnötigen Energieverbrauch zu vermeiden.
- Vergleichen Sie vor dem Kauf die Leistungsaufnahmen (in Watt) – besonders im unbelasteten Zustand (= Idle-Modus).
- Zur Bewertung der Energieeffizienz bei Server-Hardware stehen internationale Standards und Benchmarks zur Verfügung, wie SPEC-Power und Energy Star.
- Bei der Beschaffung von kleineren Volume-Servern mit geringen Lasten ist die Orientierung am Energy Star Label hilfreich.
- Die Effizienz der Netzteile in den verschiedenen Lastbereichen und die maximale Leistung habe große Auswirkungen auf den Energieverbrauch, verwenden Sie daher energieeffiziente Netzteile (Wirkungsgrad mindestens 80 %). Als Basis für die Ausschreibung können die Energy-Star-Effizienzkriterien für Netzteile dienen.
- Prüfen Sie die Möglichkeit einer Konsolidierung Ihres Rechenzentrums.
- Effizienzverbesserungen durch Virtualisierung sind möglich (Aufteilen oder Zusammenfassen von Ressourcen eines Computers auf virtuellen Servern).
- Berücksichtigung von Optionen für Power-Management in der Beschaffung. Mit Power-Management können Server oder Serverkomponenten in Zeiten mit geringem Workload in einen Energie sparenden Modus gesetzt oder abgeschaltet werden.
- Bei größeren Unternehmen ist Power-Management für virtuelle Server möglich.
- Bladeserver kommen mit weniger Netzteilen und Belüftern aus und daher verringert sich der Stromverbrauch.

**Energiemanagement-Dokumentation nach EN 16001:  
Beschaffungs- und Wartungsvorgaben für Server und Serverinfrastruktur**

- Möglichkeit zur Einführung von Thin Clients überprüfen
- Möglichkeit zur Einführung der Desktop-Virtualisierung prüfen.
- Effiziente Klimatisierung planen und auch alternative Kühlkonzepte prüfen.
- Möglichkeit des Einsatzes von Free-Cooling-Konzepten abhängig von der Jahreszeit prüfen.
- Auswahl von sehr energieeffizienten Klimageräten (Energieeffizienzklasse A).
- Auch für die Beschaffung der übrigen Bürogeräte (Monitore, Drucker) sollten die Energy-Star-Effizienzkriterien verwendet werden. Eine Auswahl von energieeffizienten Bürogeräten finden Sie auf [b2b.topprodukte.at](http://b2b.topprodukte.at).

## Weitere Informationen

### Monitoring des Energieverbrauches - Erfassung der Energiekosten und Einsparpotentiale

In vielen Unternehmen liegen keine Informationen über den tatsächlichen Energiebedarf und die Energiekosten für das IT-System vor. Aus diesem Grund werden Effizienzmaßnahmen in Rechenzentren oft vernachlässigt. Oftmals wird der Energieverbrauch von Servern anhand der angegebenen Nennleistung der Netzteile einfach abgeschätzt, was jedoch zu großen Unsicherheiten führen kann.

Zur Messung des Energieverbrauches gibt es verschiedene Möglichkeiten. Je nach Anforderungen an Genauigkeit und zeitlicher Auflösung kann zwischen einfachen preisgünstigen Geräten bis zu professionellen Messgeräten unterschieden werden. Für die Anschaffung von professionellen Messgeräten muss mit einer Investition von mehreren tausend Euro gerechnet werden. Für ein grobes Monitoring des Energieverbrauchs vor allem in kleineren Unternehmen sind meist einfache Geräte mit geringem Aufwand ausreichend.

Je nach Zweck (Maßnahmenbewertung, Benchmarking) sollte ein geeignetes Messkonzept oder Monitoring System ausgewählt werden. Die typischen Workloads sollten erfasst werden, um den Energieverbrauch mit den IT-Services in Verbindung zu setzen. Der Erfassungszeitraum sollte auf Basis der Varianz der Workloads bestimmt werden und kann mehrere Wochen andauern.

Zur Bewertung der Gesamteffizienz des Serverraumes muss die IT-Infrastruktur (Kühlung, Beleuchtung) miteinbezogen werden.

### Energieverbrauch der Server-Hardware im Idle-Modus nach Energy Star

Damit ein Produkt als Energy-Star-konform gelabelt wird, müssen folgende maximale Energieverbräuche für Volume-Server mit 1-2 CPUs im Idle-Modus (unbelasteten Zustand) erfüllt werden:

Server Typ	Limit für Leistungsaufnahme im Idle-Modus
Kategorie A: Standard Server mit einer CPU	55 W
Kategorie B: Managed Server mit einer CPU	65 W
Kategorie C: Standard Server mit zwei CPUs	100 W
Kategorie D: Managed Server mit zwei CPUs	150 W

Anmerkung: Standard Server: keinen Service Prozessor oder Management Controller und keine Möglichkeit für zusätzliches Netzteil

Managed Server: Service Prozessor oder Management Controller vorhanden, Option für zusätzliches Netzteil vorhanden

Quelle: Energy Star Version 1.0 Program Requirements for Computer Servers

Energy-Star-Kriterien für größere Server mit 3-4 CPUs befinden sich in Vorbereitung.

Bei den Werten in der Tabelle handelt es sich um Basiskonfigurationen. Die Basiskonfiguration besteht aus einem Netzteil, 4 GB RAM und einer Festplatte. Für umfassendere Konfigurationen mit zusätzlichen Platten und Disk, etc. sind höhere Energieverbräuche zulässig.

**Energiemanagement-Dokumentation nach EN 16001:  
Beschaffungs- und Wartungsvorgaben für Server und Serverinfrastruktur**

Zusätzliche Komponenten	Zusätzlich erlaubte Leistungsaufnahme im Idle-Modus
Netzteile >1	20 W / PSU
Festplatten >1	8 W / Platte
RAM > 4GB	2 W / GB
I/O Komponenten > 1 Gbit	
Ethernet < 1 Gbit/s	keine Erhöhung
Ethernet 1 Gbit/s	2W pro Port
Ethernet > 1 Gbit/s und < 10 Gbit/s	4W pro Port
Ethernet ≥ 10 Gbit/s	8W pro Port

Quelle: Energy Star Version 1.0 Program Requirements for Computer Servers

### **Klimatisierung**

Durch Klimatisierung der Rechnerräume bzw. des Rechenzentrums entsteht ein hoher Energieverbrauch und hohe Kosten. Effizienz sollte daher schon in der Planung ein wichtiges Element sein. Die Planung sollte von Fachexperten durchgeführt werden, da die Klimaanlage meist auf längere Lebensdauern (10 bis 15 Jahre) ausgelegt sind. Der Serverraum sollte in Bezug auf optimale Luftströmung und Gesamteffizienz betrachtet werden.

Für den Serverraum sollte das optimale Temperaturniveau der Kühlluft und des Kühlwassers unter Beachtung von evtl. auftretenden Hot-Spots gewählt werden. Zur Unterstützung dienen die ASHRAE-Empfehlungen (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers).

Die Server-Kühlung auf Rack-Ebene bringt Vorteile. Die Möglichkeit der Anwendung von Free-Cooling Konzepten, die auch die Außenluft zur Klimatisierung nutzen, prüfen. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Auswahl von sehr effizienten Kühlaggregaten.

Bei kleineren Rechnerräumen werden meist Raumklimageräte, z.B. Split-Geräte mit Außeneinheit mit Kompressor und einer Inneneinheit, die den Verdampfer und Ventilator enthält, verwendet. Für diese Geräte (bis zu einer Kälteleistung von max. 12 kW) ist das EU-Energieeffizienz-Label verpflichtend. Wählen Sie ein sehr effizientes Klimagerät mit Energieeffizienzklasse A.

## **Tipps zur Ausschreibung**

### **Interne Angaben für Ausschreibung**

- Beschreibung der Anwendungen
- Beschreibung der räumlichen Gegebenheiten
- Energieeffizienzkriterien für Server und Wirkungsgrade für Netzteile festlegen
- Wirkungsgrade für Netzteile mindestens 80 %
- Energy-Star-Effizienzkriterien heranziehen
- Bei neuer Hardware zulässige Betriebstemperatur bis 35°C fordern
- Angabe der gewünschten Power-Management Features (Power-Management sollte auf CPU-Ebene und eventuell Disk-Ebene funktionstüchtig implementiert sein)
- Strompreis (inkl. Tarifarten)
- Gewünschte Wartungsart
- Informationen über Klimatisierung

### **Vom Hersteller einfordern**

- Angaben zur Produktdokumentation
- Angaben zum Stromverbrauch
- Anforderungen an die Umgebungstemperatur
- Angaben zu regelmäßigen Updates und schnell verfügbaren Sicherheitspatches für Software
- Informationen über Backup-Konzept und unabhängiges Notfallbetriebssystem
- Angaben zu Lizenzgebühren bei Software
- Laufende Kosten (Wartung, Betrieb, Support)
- Möglichkeit des Abschlusses von Wartungs- und Supportverträgen
- Verlässliche Informationen zur Zuverlässigkeit und Ausfallsicherheit von Hard- und Software
- Angaben zur Lieferung von Ersatzteilen
- Angaben zur Protokollierung (Stimmen mit Sicherheitsrichtlinie und Datenschutz überein)
- Informationen über Power-Management Features auf Ebene der Hardware-Komponenten
- Bei Bedarf Daten für spezifische Hardware-Modelle für die Anwendung von SPEC-Power anfragen (nur für ausgewählte Hardware-Modelle publiziert)



## **Energiemanagement-Dokumentation nach EN 16001: Beschaffungs- und Wartungsvorgaben für Server und Serverinfrastruktur**

### **Ausgewählte Quellen**

Energy Star Version 1.0 Program Requirements for Computer Servers,  
[http://www.energystar.at/pdf/ES\\_Computer\\_Server\\_Requirements\\_V1\\_Final.pdf](http://www.energystar.at/pdf/ES_Computer_Server_Requirements_V1_Final.pdf)

Schäppi B.; Bogner Th. et al.: Guidelines für die Beschaffung und das Management von energieeffizienten Servern und Serverinfrastruktur, efficient-servers, <http://www.efficient-servers.eu/>