



# Green IT Bewertung für Rechenzentren

## 1. Einleitung

### 1.1 Company Information

Name der Firma / Organisation:	
Verfasser:	
Datum der letzten Änderung:	
Bearbeitet von:	
Rechenzentrum:	
Raum:	
Assessment Start:	
Assessment End:	

### 1.2 Angaben zum Rechenzentrum

Fläche für ICT (m2):	
Belegt (m2):	
Anzahl installierter Racks:	
Anzahl belegter Racks:	
Strom installiert (USV, kW):	
Strom verbraucht (momentan, kW):	
Strom-Verfügbarkeit (n, n+x, 2N):	
Kühlung installiert, ohne Redundanzen (kW):	
Kühlung verwendet, ohne Redundanzen (kW):	
Kühlung-Verfügbarkeit (n, n+x, 2N):	
Temperatur vor Rack (°C, div):	
PUE (Zahl 1 bis 3):	
Verfügbarkeit (Tier):	
Bemerkungen (bekannte Rahmenbedingungen):	

## 2. Strategie und Organisation

0 Prozent erreicht

### 2.1 Strategie

0 von 500 Punkten erreicht

#### 2.1.1 Gibt es eine Green-IT Strategie und ist diese, falls vorhanden, Teil der Nachhaltigkeitsstrategie oder in der Unternehmensstrategie verankert?

Die Verankerung der Nachhaltigkeitsthematik in der Unternehmensstrategie wird als Basis für den Erfolg betrachtet.

- Frage ist nicht relevant
- Weiss nicht
- Nicht definiert, nicht verankert
- Nicht verankert, ad hoc Green-IT Massnahmen
- Green-IT Strategie und Verankerung in Planung
- Green-IT Strategie vorhanden, Verankerung in Planung
- Green-IT Strategie ist als Unterthema verankert
- Green-IT Strategie vorhanden und ist verankert

Kommentar

#### 2.1.2 Werden die Kosten der ICT-Infrastruktur erfasst und an die Leistungsbezüger verrechnet?

In der ICT-Infrastruktur sind die ICT-Geräte und die Umsysteme (Stromversorgung, Kühlung, Platz) enthalten.

- Weiss nicht
- Die ICT-Infrastrukturkosten werden nicht separat erfasst
- Die ICT-Infrastrukturkosten werden erfasst, aber nicht an die Leistungsbezüger verrechnet
- Eine Kostenumlage ist geplant
- Die Kostenumlage erfolgt anhand der effektiven Kosten
- Die Kostenumlage erfolgt anhand eines genau definierten Modells auf Basis des Energieverbrauchs
- Die Kostenumlage erfolgt anhand eines genau definierten Modells auf Basis des Energieverbrauchs; das Modell wird regelmässig überprüft

Kommentar

### 2.2 Organisation

0 von 500 Punkten erreicht

#### 2.2.1 Ist für die Green-IT Strategie eine Person verantwortlich? Falls ja, ist dieser Person die volle Verantwortlichkeit zugewiesen?

Die wirkliche Umsetzung kann einfacher erfolgen, wenn eine dedizierte Stelle im Unternehmen dafür existiert.

- Frage ist nicht relevant
- Weiss nicht
- Nicht zugewiesen

- Nicht zugewiesen, wird geplant und vorgeschlagen
- Nicht zugewiesen, Umsetzung ad hoc
- Noch nicht zugewiesen, ist in Planung
- Die Verantwortlichkeit ist fest zugewiesen
- Die Verantwortlichkeit ist fest zugewiesen und es gibt finanzielle Mittel zur Umsetzung

Kommentar

#### 2.2.2 Gibt es im Unternehmen einen Kommunikationsplan zum Thema Green IT?

Die wirkliche Umsetzung kann einfacher erfolgen, wenn eine dedizierte Stelle im Unternehmen dafür existiert.

- Frage ist nicht relevant
- Weiss nicht
- Nein
- Nein, ein Kommunikationsplan wird erarbeitet
- Nein, die Kommunikation wird ad hoc durchgeführt
- Ja, der Kommunikationsplan ist beschrieben aber die Umsetzung ist offen
- Ja, der Kommunikationsplan ist beschrieben und wird umgesetzt
- Ja, der Kommunikationsplan ist beschrieben, wird umgesetzt und regelmässig angepasst

Kommentar

#### 2.2.3 Gibt es im Unternehmen einen Ausbildungsplan zum Thema Green IT?

Die Umsetzung von Green IT erfordert Ausbildung der Mitarbeiter. Die dazugehörigen Pläne müssen bekannt und einsehbar sein.

- Frage ist nicht relevant
- Weiss nicht
- Nein
- Nein, ein Ausbildungsplan wird erarbeitet
- Nein, Ausbildung wird ad hoc durchgeführt
- Ja, der Ausbildungsplan ist beschrieben und wird umgesetzt
- Ja, der Ausbildungsplan ist beschrieben, wird umgesetzt und regelmässig angepasst

Kommentar

#### 2.2.4 Wie ist die Zusammenarbeit zwischen IT und Gebäudemanagement?

Die IT ist für den Betrieb der IT Hardware verantwortlich. Das Gebäudemanagement ist für den Aufbau und Unterhalt der Data Center verantwortlich: Strom, Platz, Kühlung.

Es ist wichtig, dass beide Stellen gut zusammenarbeiten und die jeweiligen Probleme des anderen verstehen. Nur so kann das Data Center effizient und kostensparend betrieben werden.

- Frage ist nicht relevant
- Weiss nicht
- Nie darüber nachgedacht, war mir nicht bewusst das dies wichtig ist
- Gar keine Zusammenarbeit, wird auch nicht angestrebt
- Zusammenarbeit wird angestrebt
- Teilweise Zusammenarbeit, wenige verfolgen die gleichen Ziele
- Gute Zusammenarbeit, viele verfolgen die gleichen Ziele

Kommentar

### 2.3 Lifecycle Management

0 von 500 Punkten erreicht

#### 2.3.1 Bestehen Richtlinien oder Checklisten zur Bewertung von energieoptimierten Systemen und werden diese Vorgaben bei Neuanschaffungen und Lifecycle Management verwendet?

Die Gewichtung der Bewertungspunkte bei neuen Ausschreibungen kann helfen, die Green IT Strategie umzusetzen.

- Frage ist nicht relevant
- Weiss nicht
- Es gibt keine Richtlinien
- Es gibt keine Richtlinien, die Bewertung der Energieeffizienz wird ad-hoc durchgeführt
- Richtlinien sind in Planung
- Es gibt klar definierte Beschaffungsrichtlinien bezüglich Energieeffizienz
- Es gibt klar definierte Beschaffungsrichtlinien bezüglich Energieeffizienz und diese werden regelmässig überprüft

Kommentar

#### 2.3.2 Wird bei der Beschaffung von neuen Geräten auf eine sozialverträgliche Produktion geschaut?

- Frage ist nicht relevant
- Weiss nicht
- Nein, ist nicht wichtig
- Wird nur berücksichtigt wenn die Geräte auch günstiger sind
- Ja, ist aber kein ausschlaggebendes Kriterium
- Ja, bei der Beschaffung ist dies zu berücksichtigen
- Ja, in den Beschaffungsrichtlinien sind die sozialen Kriterien genau definiert

Kommentar

#### 2.3.3 Wird bei der Beschaffung von neuen Geräten auf eine ökologische Produktion geschaut?

- Frage ist nicht relevant
- Weiss nicht

- Nein, ist nicht wichtig
- Wird nur berücksichtigt wenn die Geräte auch günstiger sind
- Ja, ist aber kein ausschlaggebendes Kriterium
- Ja, bei der Beschaffung ist dies zu berücksichtigen
- Ja, in den Beschaffungsrichtlinien sind die ökologischen Kriterien genau definiert

Kommentar

#### 2.3.4 Werden ausgemusterte Geräte fachgerecht entsorgt?

- Weiss nicht
- Nein, ist nicht wichtig oder zu aufwändig
- Es wird ad-hoc gemacht
- Es bestehen interne Richtlinien
- Die Verantwortlichkeit für die Umsetzung der Richtlinien ist bestimmt
- Es ist sichergestellt und nachgewiesen, dass die Geräte nach länderspezifischen rechtlichen Vorgaben entsorgt werden

Kommentar

#### 2.3.5 Existiert ein Verfahren, um ICT-Komponenten zu identifizieren, die nicht (mehr) verwendet werden?

Mögliche Kennzahlen zur Identifikation sind: Stromverbrauch, CPU-Auslastung, Inventarisierung oder Serverüberwachung. Beispiele sollen die Notwendigkeit dieser Massnahme untermauern.

- **Investitionskosten:** Für ein Kilowatt an 'dual power' Energie in einem Rechenzentrum investiert eine Firma ca. 10'000.- Aus diesem Grund soll nur das im Data Center unter Strom stehen, was auch wirklich gebraucht wird.
- **Operationelle Kosten:** Ein einziger 300 Watt Server der in Betrieb, aber nicht verwendet wird, kostet rund CHF 500.- Strom pro Jahr, dazu belegt dieser Anschlüssen (Netzwerk/Speicher etc.) die anderweitig verwendet werden können. Deshalb ist es wichtig diese 'toten' Server zu identifizieren und abzubauen.

- Frage ist nicht relevant
- Weiss nicht
- Nein, es gibt kein Verfahren
- Es gibt kein Inventar; Komponenten werden ad-hoc identifiziert und abgeschaltet
- Es gibt Inventar; Komponenten werden identifiziert und abgeschaltet
- Ein Verfahren zur Identifikation nicht verwendeter Komponenten wird evaluiert
- Ein Verfahren zur Identifikation nicht verwendeter Komponenten wird eingesetzt
- Ein Prozess garantiert, dass keine Komponenten unbenutzt im Einsatz sind

Kommentar

### 3. Energiemanagement

0 Prozent erreicht

3.1 Messung 0 von 500 Punkten erreicht

#### 3.1.1 Existiert ein Messsystem, mit dem der Stromverbrauch bis zu den Endgeräten in Echtzeit gemessen und grafisch auf der Zeitachse dargestellt werden kann?

Das Data Center Umfeld verlangt eine immer höher werdende Packungsdichte der ICT Geräte. Somit steigt der Stromverbrauch pro m2 Rechenzentrumsfläche kontinuierlich an, während der Platzverbrauch stagniert. Es ist deshalb aus Sicherheitsgründen wichtig, den Stromverbrauch bis zum Verbraucher hin zu kennen um auch bei Überlasten sofort und am richtigen Ort reagieren zu können.

Auf der vordersten Ebene, beim Rack oder auch Server, variiert der Stromverbrauch je nach Applikation und Servertyp um bis zu 20% im Tagesverlauf. Deshalb muss der Verbrauch auch grafisch auf einer Zeitachse dargestellt werden können um solche Überlasten feststellen zu können.

- Weiss nicht
- Keine Messung vorhanden
- Messung vorhanden, aber nicht spezifisch für das Data Center
- Ein separates Messsystem für das Data Center ist vorhanden
- Es gibt ein Messsystem für alle Komponenten im Rechenzentrum
- Die Messdaten werden regelmässig ausgewertet und für Optimierungen eingesetzt

Kommentar

#### 3.1.2 Wird die Strommessung zur Planung / Optimierung des Platzbedarfs im Rechenzentrum eingesetzt?

Die Auslastung eines Racks ist heute vielfach limitiert durch den maximal verfügbaren Strom im Rack und nicht durch den Platzbedarf der Server. Die individuelle Strommessung auf Rack Level erlaubt eine Messung des Verbrauchs der angeschlossenen Server und hilft beim Entscheid, ob noch weitere Server im Rack platziert werden dürfen, ohne dass die Kapazität des maximal verfügbaren Stroms überschritten wird.

- Frage is nicht relevant
- Weiss nicht
- Nein, war mir nicht bewusst, dass dies hilfreich wäre
- Die Strommessung wird nicht eingesetzt
- Der Einsatz der Messungen ist in Planung
- Die Messungen werden teilweise beachtet
- Die Messungen werden zur Kapazitätsplanung beim Bestücken der Racks eingesetzt
- Die Messungen werden zur Kapazitätsplanung und zur permanenten Überwachung eingesetzt, um eine Überlast im Rack frühzeitig zu entdecken

Kommentar

### 3.2 Auswertung

0 von 500 Punkten erreicht

#### 3.2.1 Werden Energie Messdaten in bestehende Kennzahlensysteme eingefügt, um den aktuellen Stand zu bestimmen und die Data Center Entwicklung quantifizieren zu können?

Für eine langfristige Kapazitätsplanung ist es wichtig alle Eckdaten, auch den Energieverbrauch im RZ zu kennen um langfristig Data Center Planung betreiben zu können. Diese Daten müssen jährlich mit den ICT Kapazitätsplanern, oder Anwendern, wo keine übergeordnete ICT Planung existiert, abgestimmt werden. So können Ressourcen wie Strom, Rack, und Kühlkapazität rechtzeitig bereitgestellt werden.

- Frage ist nicht relevant
- Weiss nicht
- Nein
- Ja, es ist in Planung
- Ja, aber wir haben keine detaillierten Daten
- Ja, wir haben alle Daten aber arbeiten nicht mit dem Kapazitätsplaner zusammen
- Ja, wir haben alle Daten und arbeiten auch eng mit den Kapazitätsplanern zusammen
- Ja, wir haben alle Daten und arbeiten auch eng mit den Kapazitätsplanern zusammen und überprüfen es regelmässig

Kommentar

## 4. Facility Infrastruktur

0 Prozent erreicht

### 4.1 Standort

0 von 500 Punkten erreicht

#### 4.1.1 Können Kältequellen wie ein Flusslauf, ein See o.ä. genutzt werden, um die Aufwände zur zusätzlichen Produktion von Kälte auf ein Mindestmass zu beschränken?

Of gibt es in der Nähe einen See, einen Fluss, Brunnen welche Kühlwasser ausreichend zur Verfügung stellen können.

- Frage ist nicht relevant
- Weiss nicht
- Nein, es wird kein Fluss, Brunnen oder See benutzt
- Ja, es ist in Planung
- Ja, nur teils
- Ja, zur Kühlung wird ein Fluss, Brunnen (Grundwasser) oder See benutzt

Kommentar

#### 4.1.2 Ist es möglich, die IT Abwärme sinnvoll in der näheren Umgebung des Rechenzentrums weiterzunutzen?

Die Nutzung der Abwärme ob für die eigene Heizung oder für benachbarte Häuser, Schwimmbäder wird sehr empfohlen, weil dadurch die anderen keine Energie mehr für heizen aufwenden müssen somit an Energie und CO2-Ausstoss gespart wird.

- Frage ist nicht relevant
- Weiss nicht
- Nein, die gesamte Abwärme wird in die Luft abgegeben
- Nein, es wurde überprüft aber war zu teuer
- Ja, die Nutzung der Abwärme ist in Planung
- Ja, Teile die Abwärme werden genutzt (Wärmepumpe o. ä.)
- Ja, die Abwärme wird zu 100% genutzt

Kommentar

### 4.2 Kühlung

0 von 500 Punkten erreicht

#### 4.2.1 Kann die Wassertemperatur erhöht werden, während die Luft vor den Servern immer im für das Rechenzentrum erlaubten Bereich ist (max. 27°C)?

Mit der Erhöhung der Wassertemperatur im Kühlkreislauf kann pro Grad Kelvin 3 % Wärmeenergie eingespart werden (ca. 1% elektrische Energie).

- Frage ist nicht relevant
- Weiss nicht
- Nein
- Wir können die Wassertemperatur um 1°C erhöhen
- Wir können die Wassertemperatur um 2°C erhöhen
- Wir könne die Wassertemperatur um über 2°C erhöhen

Kommentar

#### 4.2.2 Verfügt das Kühlsystem über die Möglichkeit, im Free Cooling Modus betrieben zu werden?

Unter Free Cooling bezeichnet man eine Funktion, mit der ein Kühlsystem ohne zusätzliche Kälteerzeugung arbeiten kann. Das heisst, dass die Aussenluft bei Data Centern, welche über einen Wasserkreislauf zur Kühlung der Serverräume verfügen, direkt zur Abkühlung des Wasserkreislaufs eingesetzt werden kann. Oder dass die Luft bei Direktkühlung ohne Wasser, unter Umgehung einer Luft-Vorkühlung direkt ins Rechenzentrum geblasen wird.

Die Effektivität eines Free Cooling Systems wird durch die Zeit bestimmt, in der es aktiv ist. Diese Funktion ist neben der Gesamt-Effizienz des Kühlsystems ebenfalls eng mit der Serverraum Temperatur verknüpft. Je höher die Serverraum Temperatur sein darf, desto mehr Free Cooling Zeit kann erreicht werden. Free Cooling hat das grösste Energie-Einsparpotential im Kühlbereich.

- Frage ist nicht relevant
- Weiss nicht
- Der Free Cooling Anteil ist weniger als 30%
- Der Free Cooling Anteil ist 30 bis 60%
- Der Free Cooling Anteil ist 60 bis 100%

- Der Free Cooling Anteil ist 100% (Direct Cooling, keine Kältemaschine)

Kommentar

#### 4.2.3 Wird die Kalt- und die Warmluft konsequent getrennt?

Kalt- oder Warmgang-Einhausungen von Server Racks oder Standalone IT Komponenten (Mainframe, Plattenspeicher etc.) erlauben eine hohe Packungsdichte dieser IT Komponenten im Data Center, ohne dass ein Kühlproblem durch thermische Kurzschlüsse entsteht. Diese Einhausungen verhindern dass die heisse Abwärme der Server direkt wieder vom Server angesaugt werden können. Einhausungen bewirken auch einen effizienteren Betrieb der Klimaanlage, da eine grössere Temperaturdifferenz bei Umluftkühlgeräten (ULKG) zwischen Ansaug und Auslass erreicht werden kann.

Kalt oder Warmgänge sind eine Vorbedingung dass bei einem gut ausgelasteten Server Raum dessen Temperatur zur Energieeinsparung überhaupt angehoben werden kann.

- Frage ist nicht relevant
- Weiss nicht
- Nicht möglich, weil das strukturelle Layout der Racks es nicht zulässt
- Kalt-/Warmgangeinhausung ist geplant
- Kalt-/Warmgangeinhausung ist in Umsetzung
- Teile des Data Centers sind mit Kalt- oder Warmgängen ausgerüstet
- Alle ICT-Geräte sind in Kalt- oder Warmgängen untergebracht

Kommentar

#### 4.2.4 Werden Umluftkühlgeräte mit steuerbaren EC-Ventilatoren eingesetzt?

Einhausungen bewirken auch einen effizienteren Betrieb der Umluftkühlgeräte, verlangen aber von diesen, dass ihre Luftmenge mit der Luftmenge der Serverventilation übereinstimmt. (Das ist vielfach weit weniger Luft als wenn diese Luft in Räume ohne Einhausungen geblasen wird).

Das Resultat ist eine grössere Temperaturdifferenz bei Umluftkühlgeräten (ULKG) zwischen Ansaug und Auslass. Und somit ein höherer Wirkungsgrad des ULKG. Es lohnt sich zusätzlich, wenn die Platzverhältnisse es erlauben, überdimensionierte ULKGs zu beschaffen und bei 50% Luftmenge zu betreiben. Der Stromverbrauch liegt dann unter 25%.

Eine Neubeschaffung lohnt sich aber nur bei Neuinstallationen, Leistungserweiterung oder anstehendem Lifecycle.

- Frage ist nicht relevant
- Weiss nicht
- Wir verwenden Umluftkühlgeräte ohne steuerbare Luftmenge
- Der Einsatz von Umluftkühlgeräten mit steuerbarer Luftmenge ist geplant
- Umluftkühlgeräte mit steuerbarer Luftmenge sind teilweise im Einsatz
- Es sind ausschliesslich Umluftkühlgeräte mit variabler Luftmengensteuerung im Einsatz

Kommentar

#### 4.2.5 Bei welcher Luftereinlassstemperatur werden die Server betrieben?

Neue Servergenerationen erlauben Luftereinlassstemperaturen von bis zu 27 Grad.

Die Temperatur soll vor dem obersten Server in einem Rack gemessen werden, also nicht im Doppelboden, dem ULKG Einlass oder im Heissluftstrom eines Servers. Mehrere Temperatursonden verteilt über mehrere Punkte im Raum erhöhen die Sicherheit und erlauben mögliche Hotspots zu entdecken.

Siehe auch: Raumtemperatur.

- Frage ist nicht relevant
- Weiss nicht
- Weniger als 20° C
- 20 bis 22° C
- 22 bis 24° C
- 24 bis 27° C
- 27 bis 32° C (gemäss ASHRAE 2012)

Kommentar

### 4.3 Stromversorgung

0 von 500 Punkten erreicht

#### 4.3.1 Ist die USV entsprechend dem aktuellen Stromverbrauch ausgelegt und ist die Kapazität modular ausbaubar?

USV Anlagen und ihre Komponenten wie Transformatoren und Verteiler werden in vielen Fällen für eine theoretische maximale Auslastung eines Rechenzentrums ausgelegt. Während dieser Vorgang für die Statischen Komponenten wie Verteiler aber auch Transformatoren sicher zulässig ist, soll beim Beschaffen der USV auf eine Modulare Ausbauvariante gesetzt werden, damit nur so viel USV in Betrieb ist wie in absehbarer Zeit auch ausgelastet werden kann. Absehbar ist in diesem Fall 3-5 Jahre oder weniger.

Eine USV Anlage ist immer auf ihre Spitzenlast auszulegen, weil sie keine Reserve besitzt, die Stromspitzen abdecken könnte, so wie das im Kühlbereich möglich ist.

Wird aus Sicherheitsüberlegungen eine Dual Power Strategie verfolgt (2N) kann eine USV nur zu 50 % ausgelastet werden. Hier ist bei der Modellauswahl zu achten dass auch bei tiefer USV Auslastung ein optimaler Wirkungsgrad erreicht werden kann. USV Hersteller definieren die Wirkungsgrade sehr genau.

- Frage ist nicht relevant
- Weiss nicht
- Die USV ist nicht modular und überdimensioniert; eine optimale Auslastung wird erst in ferner Zukunft (in mehr als 5 Jahren) erreicht
- Eine modulare USV ist in Betrieb; der optimale Wirkungsgrad ist nicht bekannt
- Eine modulare USV ist in Betrieb und wird im Bereich des optimalen Wirkungsgrads betrieben

Kommentar

#### 4.3.2 Wird die Rack-Infrastruktur bezüglich Platz und Leistungsdichte optimiert?

Der Einsatz von Kalt- oder Warmgängen erlaubt die Stromaufnahme pro m<sup>2</sup> zu erhöhen, ohne dass durch Wärmekurzschlüsse Kühlprobleme in den ICT Geräten entstehen. Durch die höhere Energiedichte wird auch eine wirtschaftlichere Abfuhr der Wärme ermöglicht und gleichzeitig Platz im Data Center eingespart, weil mehr Server pro Rack eingebaut werden können. Voraussetzung ist, dass die Stromzuführungen zu den Racks die entsprechende Kapazität besitzen und dass ein Messsystem zur Kontrolle der abgegebenen Leistung eingebaut ist (siehe Messen).

Im Moment (2014) kann man von einer Server Leistung von unter 10 kW pro luftgekühltem Standard-Rack ausgehen. Ein grösserer Einsatz von direkt mit Wasser gekühlten Racks muss sorgfältig geplant werden (Kosten!), da nur wenige Servertypen, vor allem Blades, auf dem Markt sind, mit denen man eine höhere Ausnutzung der Stromkapazität pro Rack überhaupt erreichen kann.

Bei einer Dual Power Stromversorgung muss die entsprechende Leistung zweimal ins Rack geführt werden.

- Frage ist nicht relevant
- Weiss nicht
- Die Racks haben eine Kapazität von weniger als 2 kW
- Die Racks haben eine Kapazität von 2 bis 6 kW
- Die Racks haben eine Kapazität von 6 bis 10 kW
- Die Racks haben eine Kapazität von 10 und mehr kW\*

Kommentar

#### 4.3.3 Wie wird der im Data Center verbrauchte Strom produziert?

- Frage ist nicht relevant
- Weiss nicht
- Fossile Energieträger
- Atomkraft
- CO<sub>2</sub> neutral durch Kauf von Zertifikaten
- Ausschliesslich aus erneuerbare Energien
- Aus selber produzierten erneuerbaren Energien

Kommentar

#### 4.4 Verschiedenes

0 von 500 Punkten erreicht

##### 4.4.1 Ist Wasserführung im Rechenzentrum möglich?

- Frage ist nicht relevant
- Weiss nicht
- Wir können (wollen) kein Wasser ins Rechenzentrum führen
- Die Infrastruktur erlaubt es Wasser im RZ zur Rack- und Server-Kühlung einzubringen
- Wasserkühlung wird für Rack-Kühlung bereits eingesetzt
- Die Wasserführung kann auf Warm- oder Kaltwasser Kühlung aus und umgebaut werden können

Kommentar

##### 4.4.2 Wie effizient wird der zur Verfügung stehende Server Raum (Platz) ausgenutzt?

Es ist die richtige Balance zwischen Raumreserve und Auslastung zu finden. Die Fachgruppe empfiehlt eine Auslastung von ca. 75% um einerseits eine starke Auslastung zu haben, andererseits genügend Reserve für Unvorhergesehenes und Umbauten.

- Frage ist nicht relevant
- Weiss nicht
- Die Räume sind unter 50% oder über 90% ausgenutzt
- Die Räume sind zwischen 50% und 75% ausgenutzt
- Die Räume sind zwischen 75% und 90% ausgenutzt

Kommentar

##### 4.4.3 Sind Raumhöhe und Doppelboden ausreichend dimensioniert?

Die Raumhöhe und Beschaffenheit der Decke sind relevant für Serverräume, die mit Raum-Umluftkühlgeräten gekühlt werden. Die warme Luft soll frei und möglichst hoch über dem Rack zum Umluftkühlgerät fliessen können. Bei Verkabelungen über dem Rack muss auf eine Luft- Flussrichtung entlang der Kabelkanäle geachtet werden. Serverräume bei welchen die Racks mit In-Row Kühlung betrieben werden ist diese Frage nicht relevant.

Für die Höhe des Doppelbodens gelten dieselben Annahmen. Wobei die Höhe des Doppelbodens so bemessen sein soll dass die Kaltluft ungehindert zu den Racks strömen kann. Je höher der Doppelboden desto besser, wobei eine Höhe von 50cm oder mehr anzustreben sind. Bei Verkabelungen unter dem Doppelboden ist darauf zu achten dass Die Zuluft in den Kaltgang nicht blockiert wird.

- Frage ist nicht relevant / Inrow cooling wird eingesetzt
- Weiss nicht
- Nein, Raum- und Doppelbodenhöhe genügen nicht
- Nein, ist in Planung
- Ja, der Raum entspricht den Mindestanforderungen von 4 m Höhe und 50 cm Doppelboden
- Ja, der Raum ist höher als 4 m, der Doppelboden über 50 cm

Kommentar

##### 4.4.4 Ist das Rechenzentrum gegen äussere Temperatureinflüsse geschützt? Optimal bedeutet, dass keine Fenster nach aussen vorhanden sind, der Raum isoliert und geschützt ist vor Sonneneinstrahlung und anderen thermischen Einflüssen (z.B. Heizungsräume).

- Weiss nicht
- Nein
- Nein, eine Isolation ist in Planung

- Nein, nur eins der obengenannten Kriterien wurden erfüllt
- Teilweise ja: Zwei der obengenannten Kriterien wurden erfüllt
- Ja, der Raum ist geschützt vor allen externen Wärmequellen

Kommentar

## 5. ICT Infrastruktur

0 Prozent erreicht

### 5.1 Datenspeicherung

0 von 500 Punkten erreicht

#### 5.1.1 Wo werden Daten gespeichert; im Server (dezentral) oder zentral auf Plattenspeichersystemen?

Bei dieser Strategie kommt es auf die Datenmenge an, die verwaltet werden muss, sowie auf die Sicherheitsanforderungen gegenüber Verlusten. Zusätzlich erlaubt ein zentraler Datensatz den Zugriff auf von überall her auch wenn der Server der die Daten erstellt hat nicht gerade verfügbar ist.

Aus der Position Green IT ist zu sagen, dass zentralisierte Daten ökonomischer betrieben werden können, weil der Vorrat an Speicher nicht für jeden Server physikalisch verfügbar sein muss sondern gemeinsam für alle Server verwaltet werden kann (Daten Virtualisierung).

Zusätzlich kann das gesamte Betriebssystem und die Applikation auf den externen Speicher ausgelagert werden. Solche Server besitzen dann keine eigenen Speicherplatten mehr, was einen reduzierten Stromverbrauch von 5-15% in jedem Server bedeutet. (Annahme: 2 Disks (Raid1) pro Server)

- Weiss nicht
- Es gibt keine klare Datenspeicher-Strategie, es wird Adhoc geschaut
- Alle Daten sind auf den Servern
- Datenzentralisierung ist in Planung
- Datenzentralisierung ist nur für hochverfügbare Daten implementiert
- Alle Daten werden zentral gespeichert
- Alle Daten werden zentral gespeichert; die Server haben keine eigenen Platten

Kommentar

#### 5.1.2 Werden energieeffiziente Backup Speichermedien verwendet, bzw. die Speichermedien im Backup-Bereich den Anforderungen entsprechend dimensioniert?

Heute wird immer mehr günstiger Plattenspeicher als Backup-Medium verwendet, was zu einer Energieverschwendung im Daten Backup Bereich führt. Als Grund wird die grössere Performance im Vergleich zu Bandstationen angegeben. Dabei wird gerne vergessen, dass Plattenspeicher ca. alle 5 Jahre ersetzt und die Daten umkopiert werden müssen, wogegen Bänder mindestens eine doppelte bis vierfache Lebensdauer aufweisen. Es gibt mittlerweile effektive Virtuelle Tape Libraries, die im Vordergrund aus einem kleinen Disk-Subsystem mit virtuellen Tapes bestehen, und im Hintergrund ein Tape Archiv mit Bändern betreiben, was eine gute Alternative zwischen Energieverbrauch und Performance bietet. Zu einem allerdings initial höheren Preis.

- Weiss nicht
- Nie darüber nachgedacht, war mir nicht bewusst das dies wichtig ist
- Wir verwenden Plattenspeicher als virtuelle Tapes
- Wir verwenden Plattenspeicher als virtuelle Tapes mit nachgeschalteten Bandstationen
- Wir verwenden ausschliesslich herkömmliche Tapes
- Wir verwenden ausschliesslich herkömmliche Tapes und diese werden entsprechenden den Anforderungen dimensioniert

Kommentar

#### 5.1.3 Welche der folgenden Methoden werden zur Speichervirtualisierung beziehungsweise Datenkomprimierung eingesetzt?

Heute wächst der Stromverbrauch im Speicherbereich schneller als im Serverbereich, deshalb muss der ‚Datenexplosion‘ und deren Auswirkungen bezüglich Energieverbrauch grosse Aufmerksamkeit zugewiesen werden. Anbei die wichtigsten Trends bezüglich der Gegenmassnahmen die die Speicherindustrie getroffen hat:

Speichervirtualisierung wird immer dann betrieben wenn die Daten zentral, also nicht mehr auf dem Server (siehe Frage ‚Datenspeicherung‘) gespeichert werden. Es wird ein gemeinsamer Daten Pool geschaffen. Von diesem Pool wird allen angeschlossenen Servern nach Wunsch eine Speichergröße zugewiesen. So kann weniger Speicher vergeben werden als im Server per als Minimalgröße installiert ist.

**Thin Provisioning:** Weil ein Benutzer prinzipiell immer zu viel Speicher vom Pool verlangt ist die Funktion Thin Provisioning entstanden. Diese Funktion erlaubt eine grössere Speichergröße an den Endbenutzer vergeben werden als effektiv vorhanden ist, ohne dass das bemerkt wird. Sollte für einen Server zu wenig effektiver Speicher vorhanden sein weist das System den fehlenden Speicher automatisch zu. So kann bis zu 30% an Speicherplatz eingespart werden. Dies bedeutet grosse Energieeinsparungen und geringeren Platz- und Kühlbedarf im RZ.

**Deduplizierung** ist eine Daten Kompressionsmethode die erlaubt, Dateien extrem zu verkleinern indem sie jeweils vorhandene Daten Blöcke verschiedener Größen untersucht. Sind diese schon einmal vorhanden werden nur verweise erstellt und der die eben gelesenen Daten werden verworfen.

**ILM (Information Lifecycle Management)** ist eine Methode welche Daten, die wenig oder selten gelesen werden automatisch auf einen billigeren und meist energieeffizienteren Speicher lädt. Dies ermöglicht dass der Ankauf von teurem schnellem Speicher zugunsten von langsameren und Energie effizienteren Systemen reduziert werden kann.

Alle diese Methoden sind als energiesparende Datenspeicherungen zu betrachten und deren Einführung ist wünschenswert. Je grösser die zu verwaltende Datenmenge ist, desto grösser ist auch der Energiespareffekt, der erzielt werden kann.

- Frage is nicht relevant
- Weiss nicht
- Thin Provisioning
- Deduplizierung
- Information Lifecycle Management

Kommentar

**5.2.1 Wird auf eine optimale Auslastung und Dimensionierung der Server geachtet?**

Die richtige Dimensionierung der Server ist aus energieeffizienten Gründen sehr wichtig. Der Grund ist, dass Server im Leerlaufbetrieb immer noch viel Strom verbrauchen, obwohl die neuen Servergenerationen viel energieeffizienter geworden sind. Es ist deshalb im Voraus genau zu evaluieren, welches der passende Server ist.

Monitoring: Server Efficiency Rating Tool der Firma SPEC.

- Weiss nicht
- Nein, ist nicht notwendig
- Die Überwachung der Auslastung ist geplant
- Ein Monitoring-Tool überwacht die Auslastung eines Teils der Server
- Ein Monitoring-Tool überwacht die Auslastung aller Server
- Die optimale Auslastung der Server ist bekannt und wird eingehalten
- Die optimale Auslastung der Server ist bekannt, wird eingehalten und regelmässig überprüft

Kommentar

**5.2.2 Werden verfügbare Energiemanagementoptionen (z.B. Heruntertakten von Prozessoren) aktiviert?**

Die meisten der heutigen Serversysteme haben eingebaute Energiesparfunktionen oder Energie-Management-Tools. Diese passen den Stromverbrauch dem aktuellen Leistungsbedarf an und verringern den Energiebedarf der betreffenden Geräte in Zeiten geringer Nutzung: - Reduzieren der Taktrate der Prozessoren - Reduzierung der Kühlung als Folge - Diverse Sleepmodi der Server

Die Umsetzbarkeit ist nicht trivial weil die Monitoring Systeme für Server angepasst werden müssen, das Einsparungspotential ist aber gross.

- Weiss nicht
- Nein, wird nicht eingesetzt
- Ist in Planung
- ja, es ist nur bei Teils der Server aktiviert
- ja, es ist bei allen Server im Rechenzentrum aktiviert

Kommentar

**5.2.3 Wird Server Virtualisierung eingesetzt (mehrere virtuelle Server auf einem physikalischen Server)?**

Bei der Server Virtualisierung wird die Server Hardware (Unitary Server) im Rechenzentrum abgeschafft und durch virtuelle Server ersetzt. Diese virtuellen Server laufen in einem Host Pool. Das sind wenige physische Server, die zusammen viele virtuelle Server (Virtual Image) betreiben können. Der Anwender spürt davon nichts. Die Virtualisierung kann so die Anzahl der physischen Server im Rechenzentrum um bis zu 50% und mehr verringern. Der Erfolg einer Server Virtualisierung wird mit der Virtualisierungsrate angezeigt, welche das Verhältnis der virtualisierten Server zur installierten Server Hardware beschreibt. 1:10 heisst zum Beispiel, dass auf einem physischen Host zehn virtualisierte Server betrieben werden. Heute trägt die Server Virtualisierung am meisten zur Reduktion des Stromverbrauchs in einem Rechenzentrum bei.

Virtualisierung wird vielfach erst bei einem LifeCycle der Hardware oder der Applikation umgesetzt.

- Weiss nicht
- Virtualisierung wird nicht eingesetzt
- Die Einführung von Virtualisierung ist in Planung
- Ja, neue Applikationen dürfen nur noch virtualisiert betrieben werden
- Ja, weniger als 50% der physischen Server sind virtualisiert
- Ja, 50 bis 80% der Server sind virtualisiert
- Ja, mehr als 80% der Server sind virtualisiert und "nicht-virtualisierbare Applikationen" werden regelmässig überprüft

Kommentar

**5.3.1 Werden intelligente Switches eingesetzt, welche bei Inaktivität der Ports die Funktion automatisches abschalten und wenn ja ist dieses Feature aktiv?**

Eine Studie der HP hat ergeben, dass durch Ausschalten der inaktiven Ports bis zu 75% an Energie gespart werden kann. Quelle: (<http://image.lifeservant.com/siteuploadfiles/VSYM/B5AFB050-C29A-8FCE-4DA70330BDB7FC75/CAA6A292-C29A-8FCE-470300761101B7D2.pdf>)

- Frage ist nicht relevant
- Weiss nicht
- Nein, intelligente Switches werden nicht eingesetzt oder die Funktion ist inaktiv
- Nein, der Einsatz von intelligenten Switches ist geplant
- Es sind nur die Ports aktiv, die auch verwendet sind (was aus sicherheitstechnischer Überlegung sowieso gemacht werden sollte)
- Ja, bei einem Teil der vorhandenen Switches schalten sich die nicht verwendeten Ports automatisch ab
- Ja, bei allen Switches ist die Funktion aktiv, nicht verwendeten Ports schalten sich automatisch ab

Kommentar

**5.3.2 Wird Netzwerk Virtualisierung eingesetzt?**

In der Netzwerk Virtualisierung werden wie bei der Server Virtualisierung die Geräte konsolidiert und dabei wird das Netzwerk vereinfacht. Der Vorteil ist ein reduzierter Netzwerkverkehr, verbesserte Sicherheit und bessere Netzwerkkontrolle und durch die Reduzierung der Geräte werden Energiekosten eingespart. Quelle: (<http://subs.emis.de/LNI/Proceedings/Proceedings176/77.pdf>)

- Frage ist nicht relevant
- Weiss nicht
- Netzwerkvirtualisierung wird nicht eingesetzt
- Die Einführung von Netzwerkvirtualisierung ist in Planung



- Ja, weniger als 50% der Netzwerkinfrastruktur ist virtualisiert
- Ja, 50 bis 80% der Netzwerkinfrastruktur ist virtualisiert
- Ja, mehr als 80% der Netzwerkinfrastruktur ist virtualisiert
- Ja, mehr als 80% der Netzwerkinfrastruktur ist virtualisiert und wird regelmässig überprüft

Kommentar

