

# PUEDA – Energieeffizienz ist Programm

Dem Förderprogramm, das im Rahmen der wettbewerblichen Ausschreibung zur Steigerung der Stromeffizienz des Bundes durchgeführt wird, stehen insgesamt 1 Million Franken an Mitteln zur Verfügung. Sowohl die Gesamtmenge an Fördergeldern als auch die Laufzeit des Förderprogramms sind begrenzt. Eine frühzeitige Anmeldung ist daher zu empfehlen. **Text** Adrian Altenburger\*

■ Der Strombedarf von Rechenzentren (RZ) ist erheblich und seit 2000 stark ansteigend (siehe Grafik unten). Er verursacht mit zirka zwei Prozent des weltweiten CO<sub>2</sub>-Ausstosses ebenso viele Treibhausgase wie der gesamte Luftverkehr. Gleichzeitig birgt die Branche jedoch ein deutliches Potenzial, das es ermöglicht, den Strombedarf mit betrieblichen Massnahmen und Investitionen in effizienzsteigernde Verbesserungen auf der Infrastrukturseite massgeblich zu senken.

Im Durchschnitt fällt rund die Hälfte des Stromverbrauchs von Rechenzentren für Raumkonditionierung, Wärmeabführung und unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) an. Anpassungen in diesen

Bereichen können durchgeführt werden, ohne die Verfügbarkeit der IT-Prozesse zu gefährden. Somit können sowohl Kosten reduziert als auch der Stromverbrauch und damit der CO<sub>2</sub>-Ausstoss gesenkt werden. Das Programm PUEDA unterstützt Unternehmen mit einem Förderbeitrag bei der Umsetzung von betrieblichen oder systemseitigen Massnahmen, um den infrastrukturseitigen Strombedarf ihrer RZ zu reduzieren.

Die Trägerschaft des Förderprogramms PUEDA setzt sich aus den drei privaten Firmen Amstein+Walthert AG, TEP Energy GmbH und Jobst Willers Engineering AG zusammen, die sich zur ARGE LowEx-RZ zusammengeschlossen haben. Die ARGE hat das Förderprogramm entworfen und führt es im Rahmen der wettbewerblichen Ausschreibungen für Effizienzmassnahmen des Bundesamtes für Energie (BFE) in den Jahren 2011 bis 2013 durch.

## Relevanz und Kriterium

### Power Usage Effectiveness (PUE)

Die Schweiz ist ein attraktiver Standort für den Betrieb von Rechenzentren (RZ). Dies zeigt die hohe Anzahl an derzeit geplanten oder sich im Bau befindlichen RZ (siehe Grafik Seite 29 oben). Aufgrund der stetig steigenden Anforderungen an RZ in Bezug auf Rechenleistung, Speicherkapazität, Zuverlässigkeit und Sicherheit steigt der Strombedarf dieser Einrichtungen kontinuierlich an. Auf die Infrastruktur (Kühlung, Wärmeabführung und USV) entfällt dabei ein grosser Teil des Gesamtstrombedarfs. Um die Stromeffizienz eines RZ in Bezug auf dessen Infrastruktur zu bestimmen, wird heute als Messwert zumeist der Power Usage Effectiveness (PUE) verwendet.

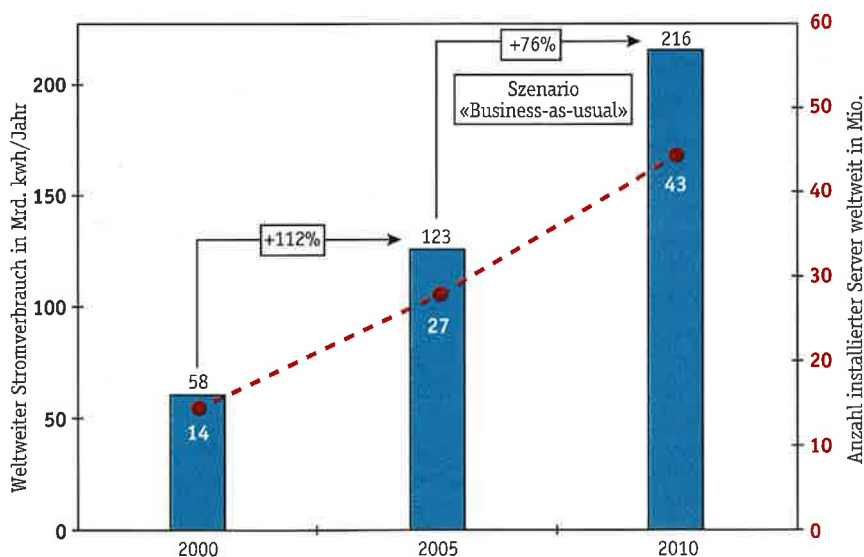
Der PUE hat sich als international anerkannter Messwert für die Energieeffizienz von Rechenzentren (RZ) etabliert. eingeführt wurde der PUE von «The Green Grid», einem globalen Verband von IT-Firmen. Der PUE ist definiert als das Verhältnis des gesamten elektrischen Energieverbrauchs des Rechenzentrums (IT-Geräte plus Infrastrukturkomponenten) zum elektrischen Energieverbrauch der IT-Geräte allein (The Green Grid, 2009).

$$\text{PUE} = \frac{\text{Gesamter el. Energieverbrauch des RZ (innerhalb Systemgrenzen)}}{\text{El. Energieverbrauch der IT}}$$

Der PUE kann Werte gleich oder grösser 1,0 erreichen. Ein PUE von 1,0 impliziert 100 Prozent Effizienz. Je näher der PUE bei 1,0 liegt, desto kleiner ist der Anteil der Infrastrukturkomponenten (Lüftung, Kühlung, USV, Licht) am Gesamtstromverbrauch des RZ. Eine Studie von The Green Grid aus dem Jahr 2009 berücksichtigt Daten von rund 60 RZ und hat einen mittleren PUE Wert von etwa 2,0 ergeben. Eine weitere Studie des EPA (US Environmental Protec-

\*Adrian Altenburger ist Programmleiter PUEDA (Förderprogramm des Bundes) und Mitglied der Geschäftsleitung der Amstein+Walthert AG in Zürich.

## Zunahme des Strombedarfs in Rechenzentren





Weltweite Zunahme des Strombedarfs und der installierten IT-Server in der letzten Dekade.

## Bauboom bei den Rechenzentren

### Serverparadies Mittelland

Im Jahr 2010 geplante oder gebaute Rechenzentren

-  = 1000 m<sup>2</sup>
-  = Keine Flächenangaben



Die Schweiz ist für RZ-Betreiber attraktiv – aktuelle Neubauten von RZ im 2010.

tion Agency) auch aus dem Jahr 2009 zeigt für den mittleren PUE von rund 100 RZ mit ca. 1,9 einen ähnlichen Wert und gleichzeitig grosse Unterschiede mit einem PUE-Bereich zwischen ca. 1,2 bis über 3,5 (siehe Grafik auf dieser Seite unten). Ein PUE von 2,0 bedeutet, dass der Anteil der Infrastruktur am Gesamtstromverbrauch rund 50 Prozent beträgt.

Die Effizienzpotenziale im Bereich der Infrastruktur sind oft sehr gross und können in der Regel wirtschaftlich umgesetzt werden. Zu den Massnahmen, die den infrastrukturseitigen Verbrauch im Vergleich zum Gesamtstromverbrauch massgeblich senken können, gehören unter anderem die sogenannte Einhausung von IT-Geräten, die Anhebung der Systemtemperaturen (z. B. gemäss Empfehlungen ASHRAE TC 9.9), die Erhöhung des Freecooling-Anteils und eine effiziente Luftförderung.

Mit der Einhausung wird eine Trennung von Kalt- und Warmgang erreicht, d.h. die kalte Luft wird auf der einen Seite der Server-Racks zugeführt, durch die Server zwecks Kühlung gezielt hindurch gefördert und auf der anderen Seite als nun warme Luft wieder abgeführt. Im Gegensatz zur bisher praktizierten Durchmischung der Luft in den Serverräumen kann damit die Temperatur der Zuluft angehoben werden. ASHRAE TC 9.9 empfiehlt in der paritätisch mit der IT-Industrie per 2008 überarbeiteten Publikation «Thermal Guidelines for Data Processing Environments» eine Zulufttemperatur am Eintritt des IT-Equipments von 27°C.

Zum einen erhöht sich damit der Wirkungsgrad der Kälteanlagen (grösserer

Freecooling-Anteil und höhere Kaltwassertemperaturen) und zum anderen kann vermehrt gänzlich auf Kälteanlagen verzichtet werden.

Je nach Fall kann damit entweder direkt Aussenluft zur Kühlung eingesetzt werden oder die Wärme kann über Wärmetauscher an die Umgebung abgeführt werden. Fallweise kann die anfallende Abwärme der Kältemaschinen oder der Serverräume auch zur Beheizung von weiteren Räumlichkeiten verwendet werden, entweder direkt oder mittels Wärmepumpen.

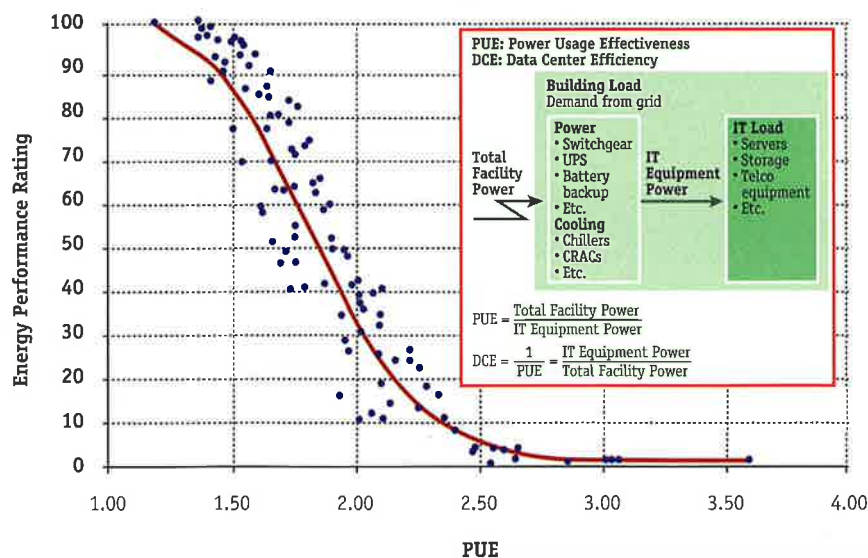
Dies ist vor allem bei Serverräumen in kleinen und mittleren Unternehmen von

Relevanz. Mit diesen genannten Massnahmen kann die Stromeffizienz wesentlich verbessert werden, was sich in einem entsprechend geringeren PUE ausdrücken lässt.

### Förderberechtigung und Förderbeiträge

Um in den Genuss von Fördergeldern zu kommen, müssen Rechenzentren (RZ) folgende definierte Mindestanforderungen erfüllen. Da sich das Programm PUEDE an bestehende RZ richtet, muss sich das RZ bereits in Betrieb befinden. Das Rechenzentrum bzw. der Serverraum hat zudem

## Energieeffizienz von Rechenzentren



PUE bestehender Rechenzentren (der Strombedarf für die Infrastruktur beträgt bis zu 250 Prozent des eigentlichen IT-Strombedarfs). Grafiken zvg

eine gewisse Mindestgrösse aufzuweisen (die installierte Leistung der IT-Geräte muss mindestens 10 kW<sub>IT</sub> betragen). Zudem muss eine Lüftungs- und/oder eine Kühlanlage zur kontrollierten Wärmeabfuhr im RZ installiert sein.

Ist das Unternehmen Teil eines Grossverbrauchermodells des kantonalen Vollzugs, eines EnAW-Modells oder erhält es Beiträge oder Preisrabatte von anderen Förderprogrammen im Bereich Stromeffizienz, sind spezielle Bedingungen zu beachten. Ob das jeweilige RZ die Kriterien für die Aufnahme in das Förderprogramm erfüllt, kann auch mit dem Online-Tool Eingangs-Check Förderberechtigung auf [www.pueda.ch](http://www.pueda.ch) überprüft werden.

Die Höhe der einzelnen Förderbeiträge wird durch drei Bedingungen bestimmt:

### 1. Erreichter PUE

Um einen Förderbeitrag zu erhalten, muss das RZ einen PUE von  $\leq 1,7$  erreichen. Der maximale Förderbeitrag wird erreicht, wenn ein PUE von 1,3 oder tiefer erzielt wird. Im Bereich zwischen 1,3 und 1,7 entspricht die Höhe des Förderbeitrags einer linearen Funktion.

### 2. Grösse des Rechenzentrums

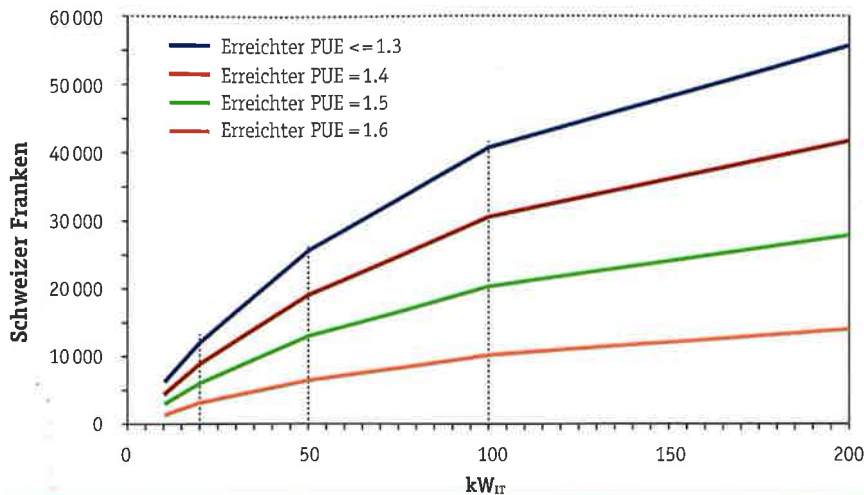
Da die spezifischen Kosten (Kosten pro kW<sub>IT</sub>) für die Umsetzung von Massnahmen bei zunehmender RZ-Grösse sinken, fallen die Förderbeiträge relativ zur installierten Leistung (Fr./kW<sub>IT</sub>) für kleinere RZ etwas höher aus als für grössere (siehe Grafik oben).

Die Maximalbeträge, die ausgerichtet werden, wenn ein PUE-Wert von 1,3 oder tiefer erreicht wird, betragen 600 Fr./kW<sub>IT</sub> für kleine RZ mit einer Leistung  $\leq 20$  kW<sub>IT</sub>.

RZ mit Leistungen zwischen 20 und 50 kW<sub>IT</sub> erhalten Förderbeiträge von 600 Fr./kW<sub>IT</sub> für die ersten 20 kW<sub>IT</sub> und weitere 450 Fr./kW<sub>IT</sub> für die Leistung zwischen 20 und 50 kW<sub>IT</sub>.

Sinn gemäss beträgt die Förderung bei RZ mit Leistungen zwischen 50 und 100 kW<sub>IT</sub> 600 Fr./kW<sub>IT</sub> für die ersten 20 kW<sub>IT</sub>,

## PUEDA Förderbeiträge



Förderbeiträge aus dem Programm PUEDA in Abhängigkeit der installierten IT-Leistung (kW<sub>IT</sub>) und des nachgewiesenen PUE im Betrieb.

450 Fr./kW<sub>IT</sub> für die Leistung zwischen 20 und 50 kW<sub>IT</sub> und 300 Fr./kW<sub>IT</sub> für die Leistung zwischen 50 und 100 kW<sub>IT</sub>.

Grössere RZ mit Leistungen  $>100$  kW<sub>IT</sub> erhalten entsprechend 600 Fr./kW<sub>IT</sub> für die ersten 20 kW<sub>IT</sub>, 450 Fr./kW<sub>IT</sub> für die Leistung zwischen 20 und 50 kW<sub>IT</sub>, 300 Fr./kW<sub>IT</sub> für die Leistung zwischen 50 und 100 kW<sub>IT</sub> und 150 Fr./kW<sub>IT</sub> für die Leistung über 100 kW<sub>IT</sub>.

### 3. Maximalbetrag

Die Höhe der Förderbeiträge ist nach oben durch zwei Bedingungen beschränkt. Der Maximalbetrag beträgt pro RZ 100 000 Franken. Damit soll vermieden werden, dass das Förderprogramm nur einigen wenigen grossen Rechenzentren zugute kommt.

Der Förderbetrag kann zudem maximal 50 Prozent des nachgewiesenen finanziellen Aufwands zur Umsetzung von Effizienzmassnahmen betragen.

Damit soll eine übermässige Förderung vermieden werden, weil davon auszugehen ist, dass die zu treffenden Massnahmen in der Regel wirtschaftlich sind.



Power Usage Effectiveness  
in Data Centers

Das Förderprogramm startete im Mai 2011 in die operative Phase. Die Anmeldung kann über folgende Adresse und Personen erfolgen:

**Förderprogramm PUEDA**  
**Energieeffizienz in Rechenzentren**  
c/o TEP Energy GmbH  
Rotbuchstrasse 68  
8037 Zürich

Tel. +41 43 500 71 71  
Fax +41 43 500 71 78  
Mail [info@pueda.ch](mailto:info@pueda.ch)  
Internet [www.pueda.ch](http://www.pueda.ch)

#### Programmleitung:

A. Altenburger, Amstein+Walthert AG  
E-Mail: [adrian.altenburger@amstein-walthert.ch](mailto:adrian.altenburger@amstein-walthert.ch)  
Tel. direkt: +41 44 305 93 71

#### Programmmanagement:

Dr. M. Jakob, TEP Energy GmbH  
E-Mail: [martin.jakob@tep-energy.ch](mailto:martin.jakob@tep-energy.ch)  
Tel. direkt: +41 43 500 71 71

[www.haustech-magazin.ch](http://www.haustech-magazin.ch)

Profitieren Sie aktuell und zweckorientiert von  
Informationen über Grossprojekte in der Schweiz.  
(ab 30 Mio. Franken Bausumme)

Medienpartner  **bindexis**  
schweizer bauinformation