

Jahresbericht 2002, 31. Januar 2003

**Projekt****Auswirkungen von periodischem Ein- und Ausschalten auf die Server-Hardware-Zuverlässigkeit**

Autor und Koautoren	Marcel Held
beauftragte Institution	EMPA
Adresse	Überlandstr. 129, 8600 Dübendorf
Telefon, E-mail, Internetadresse	01 823 42 82, marcel.held@empa.ch, www.empa.ch
BFE Projekt-/Vertrag-Nummer	47 074 / 87 194
Dauer des Projekts (von – bis)	11.11.2002 - 30.10.2003

**ZUSAMMENFASSUNG**

Untersuchungen im Auftrag des Bundesamtes für Energie haben gezeigt, dass ein erhebliches Stromeinsparpotenzial durch das Ausschalten von Servern während Ruhezeiten besteht. Dieses Potenzial wird in der Praxis jedoch nur zu einem geringen Teil ausgeschöpft. Unter anderem haben Hersteller und Betreiber Bedenken bezüglich möglicher Auswirkungen auf die Zuverlässigkeit ihrer Systeme, die durch das Ein- und Ausschalten entstehen könnten.

Ziel des vorliegenden Projektes ist abzuklären, ob und welche Auswirkungen auf die Zuverlässigkeit der betroffenen Server-Hardware bestehen.

Als Resultat wird die Auswirkung auf die Gesamtzuverlässigkeit abgeschätzt. Allfällig negative Auswirkungen werden aufgezeigt und Massnahmen zu ihrer Milderung vorgeschlagen.

Das Projekt wurde am 11.11.2002 gestartet.

## Projektziele

Ziel des vorliegenden Projektes ist abzuklären, ob und welche Auswirkungen auf die Zuverlässigkeit der betroffenen Server-Hardware bestehen. Dazu werden repräsentative Server-Systeme in KMU-Anwendungen analysiert, bei denen eine Abschaltung implementiert ist. Grundlage der Zuverlässigkeitsanalyse sind dabei die von den Herstellern gegebenen Zuverlässigkeitskennzahlen sowie etablierte Modelle zur Berechnung der vorausgesagten Ausfallrate elektronischer Komponenten wie z.B. MIL-HDBK-217F, Telcordia SR332 und UTE RDF2000. Die durch das Ein- und Ausschalten potenziell negativen Auswirkungen auf die Zuverlässigkeit werden identifiziert, falls möglich und nötig messtechnisch verifiziert und anhand von physikalischen oder statistischen Modellen quantifiziert.

## Durchgeführte Arbeiten und erreichte Ergebnisse

Das Projekt wurde am 11. November offiziell gestartet. Gemäss Projektplan wurde das erste Arbeitspaket **Auswahl von repräsentativen Servern** lanciert, worin die Zusammenarbeit mit den Herstellern von Servern aufgebaut wird. Dazu wurden Kontakte mit **IBM** Schweiz und **Compaq Computer** etabliert. Diese wurden über die Ziele des Projektes informiert und beschaffen intern die notwendigen technischen Daten von ausgewählten Servern.

Die Literatur und Dokumentationen wurden zusammengestellt zu:

1. Stromsparerpotenzial von Servern [1], [2]
2. Zuverlässigkeit elektronischer Geräte bei zyklischem Betrieb [3]-[8]
3. Zuverlässigkeit Technischer Systeme allgemein [9]-[11]
4. Modelle zur Berechnung der vorausgesagten Ausfallrate von elektrischen/ elektronischen Komponenten und Systemen [12]-[14].

## Nationale Zusammenarbeit

Partner sind Schweizer Vertretungen von Server-Herstellern, insbesondere die in KMU-Anwendungen führenden Firmen IBM und Compaq, sowie die Betreiber von Servern.

## Internationale Zusammenarbeit

Eine internationale Zusammenarbeit besteht nur insofern, als die Beschaffung der technischen Daten der Server in den Mutterhäusern der Hersteller in den USA erfolgen muss.

## Bewertung 2002 und Ausblick 2003

Das Projekt wurde soeben gestartet, so dass noch keine konkreten Angaben zu Erfolgen oder Misserfolgen gemacht werden können.

## Referenzen

- [1] „Schalten von Servern in KMU's“ / Marktbedarf und Pilotanlagen, Schlussbericht 2001, Alois Huser, encontrol GmbH. Projekt-Nr. 69542 im Auftrag des Bundesamtes für Energie.
- [2] „Servernutzung in Klein- Und Mittelbetrieben“, Schlussbericht 2000, Michael Gubler und Matthias Peters, IPSO. Projekt-Nr. 38191 im Auftrag des Bundesamtes für Energie.
- [3] „Raumtemperaturerhöhung in Rechenzentren und ihre möglichen Auswirkungen auf die Zuverlässigkeit der Rechenanlagen“, Bericht Z23, 25. Juli 1994, L. Miteff, Professur für Zuverlässigkeitstechnik, ETH Zürich.
- [4] „Wichtige Erkenntnisse und Schlussfolgerungen zum Zusammenhang zwischen Schalthäufigkeit und Zuverlässigkeit bei elektronischen Geräten“, Bericht Z13, 11. 12.1992, L. Miteff, Professur für Zuverlässigkeitstechnik, ETH Zürich.
- [5] „Standby-Leistungsaufnahme-Reduzierung und ihre Auswirkung auf die Zuverlässigkeit des Video-Recorders HR-FC 100E/EG“, Bericht Z1, 18.11.1991, A. Birolini, L. Miteff, T. Winter, Professur für Zuverlässigkeitstechnik, ETH Zürich.
- [6] „Standby-Leistungsaufnahme-Reduzierung und ihre Auswirkung auf die Zuverlässigkeit des Telefax-Gerätes Panafax UF-150“, Bericht Z2, 18.11.1991, L. Miteff, T. Winter, Professur für Zuverlässigkeitstechnik, ETH Zürich.
- [7] „Auswirkung der Ein-/Ausschalthäufigkeit auf die Zuverlässigkeit von PC-Monitoren“, Bericht Z5, 31.5.1992, A. Birolini, L. Miteff, D. Ratchev, Professur für Zuverlässigkeitstechnik, ETH Zürich.
- [8] „Senkung des Standby-Leistungsverbrauchs eines Fotokopierers und daraus resultierende Konsequenzen für seine Zuverlässigkeit“, Bericht Z12, 15.10.1992, L. Miteff, D. Ratchev, Professur für Zuverlässigkeitstechnik, ETH Zürich.
- [9] „Quality and Reliability of Technical Systems“, A. Birolini, Springer Verlag, 2<sup>nd</sup> Edition 1997.
- [10] „Practical Reliability Engineering“, Patrick O'Connor, Heyden & Son Ltd, 1981.
- [11] „Electronic Component Reliability“, Finn Jenssen, John Wiley & Sons, 1995
- [12] Military-Handbook 217F: „Reliability Prediction of Electronic Equipment“, Department of Defense, USA, 1995.
- [13] Telcordia Technologies Special Report SR 332: „Reliability Prediction Procedure for Electronic Equipment“, Issue 1, 2001.
- [14] UTE RDF 2000: „Universal Model for Reliability Prediction of Electronics Components, PCBs and Equipment“, 2000.