The background of the slide is a photograph of a suspension bridge with two prominent orange-red cables curving across the frame against a clear blue sky. The cables are supported by a network of thinner, grey suspension lines.

**gkd-el steigert SAP  
Systemdurchsatz um 270 Prozent  
und senkt Kosten um 30 Prozent  
durch Migration von SAP  
Lösungen auf IBM System z10  
Enterprise Class**



*„Kontinuierliche Verfügbarkeit ist uns sehr wichtig. Wir müssen rund um die Uhr an sieben Tagen die Woche erreichbar sein. Denn zu unseren Kunden gehört auch die örtliche Polizei, die zu jeder Zeit schnellen Zugriff auf Daten des Einwohner- und Ausländermeldeamts, der Führerschein- und Kfz-Zulassungsstelle und der Bußgeldstelle benötigt. Mit dem IBM System z konnten wir diese Ziele im Hinblick auf hohe Verfügbarkeit erreichen und gleichzeitig unsere Betriebskosten senken.“*

Dieter Schiffer, Leiter der IT-Abteilung bei gkd-el

*„Aufgrund der Vorteile des IBM System z – zum Beispiel herausragende Stabilität, innovative Virtualisierungstechnologien, einfaches Management und ein hohes Maß an Sicherheit – sind wir zuversichtlich, dass wir für jede künftige Herausforderung gewappnet sind.“*

Dieter Schiffer, Leiter der IT-Abteilung bei gkd-el und  
Karl Große Vogelsang, CTO bei gkd-el



# gkd-el steigert SAP Systemdurchsatz um 270 Prozent und senkt Kosten um 30 Prozent durch Migration von SAP Lösungen auf IBM System z10 Enterprise Class

## Über dieses Dokument

Diese technische Lösungsbeschreibung bezieht sich auf die implementierte SAP® Landschaft für die auf SAP ERP 6.0 basierende Lösung, die der kommunale IT-Dienstleister gkd-el einsetzt. Sie zeigt, wie gkd-el durch die Migration von IBM eServer™ zSeries® 990 (z990) auf IBM System z10™ Enterprise Class (z10 EC) den Gesamtdurchsatz der SAP Systeme um 270 Prozent steigern und gleichzeitig die Gesamtbetriebskosten durch Verwendung der Spezialprozessoren zIIP und IFL um 30 Prozent senken konnte, was einer Produktivitätssteigerung um das 3,8-fache entspricht. Zudem bilden die traditionellen Stärken des System z – wie herausragende Stabilität, innovative Virtualisierungstechnologien, einfaches Management und ein hohes Maß an Sicherheit – die solide Grundlage dafür, dass nur acht Mitarbeiter von gkd-el die kompletten SAP Lösungen für eine große Zahl von Kunden betreiben können, darunter die Stadt Gelsenkirchen und verschiedene andere nichtgewerbliche Kunden.

### Zielsetzung des Projektes

- Bewältigung der rasch wachsenden Auslastung bei gleichzeitiger Sicherstellung der in Service-Level-Agreements garantierten Antwortzeiten
- Sicherstellung der kontinuierlichen Verfügbarkeit wichtiger Systeme
- Nutzung der deutlich höheren Leistung, die durch die neue z10 Prozessorarchitektur möglich ist
- Senkung der Kosten durch Verwendung der Spezialprozessoren zIIP und IFL
- Einrichtung neuer SAP Applikations-Server mit Linux® on System z in nur wenigen Minuten
- Einhaltung von höchsten Sicherheitsstandards im Rahmen von Datenschutz.
- Vereinfachung der Administration unter Nutzung bewährter Verfahren

### Lösung mit IBM Produkten

- Migration auf IBM System z10 Enterprise Class mit verbesserter Leistung bei geringerem Energieverbrauch und zu deutlich niedrigeren Gesamtbetriebskosten.
- Der IBM System z Integrated Information Processor™ (zIIP) übernimmt bestimmte Aufgaben von z/OS, der Datenbank DB2 und dem SAP DB-Server zu einem kostengünstigeren Preis.
- Der IBM System z Integrated Facility for Linux-Prozessor (IFL) erlaubt gkd-el den Erwerb von Prozessorkapazität, die für Linux-Workloads und SAP Applikations-Servern bestimmt ist, nach Bedarf und zu einem attraktiven Preis.
- IBM z/VM® V5.3 ermöglicht die Ausführung hunderter von Linux-Servern auf einem einzigen Großrechner und bietet zudem ein außergewöhnlich hohes Maß an Verfügbarkeit, Sicherheit und Bedienkomfort.
- Virtualisierungstechnologien von IBM z/OS® und IBM

*z/VM sorgen für das effiziente Management der unterschiedlichen SAP Umgebungen und ermöglichen die Nutzung inaktiver Ressourcen bei Spitzenbelastungen.*

- *Das Speichersystem IBM System Storage™ DS8100 bietet schnellen Datenzugriff, eine flexible virtuelle Speicherzuordnung und bewährte Sicherungs-Konzepte.*

### Vorteile für den Kunden

- *Höhere Zufriedenheit der Endbenutzer dank der Verkürzung der durchschnittlichen SAP Dialogantwortzeiten von 570 ms auf 190 ms*
- *Deutliche Verringerung von Ausfallzeiten während SAP Release-Upgrades*
- *Senkung der Gesamtbetriebskosten um 30 Prozent durch folgende Komponenten:*
  - *IBM System z Integrated Information Processor (zIIP)*
  - *Sub-Capacity-Einstellungen: gkd-el verwendet IBM Workload Manager® für z/OS zur Steuerung der Ressourcen, die den logischen Partitionen zugeteilt werden. Dadurch konnten die Softwarelizenzgebühren für Produkte gesenkt werden, die im Rahmen von Sub-Capacity-Lizenzbedingungen lizenziert werden.*
- *IBM System z und IBM System Storage-Technologien helfen gkd-el bei folgenden Aufgaben:*
  - *Einsatz einer flexiblen Infrastruktur, die dennoch einfach zu managen ist*
  - *Einrichtung neuer SAP und Linux on System z Anwendungsserver in nur wenigen Minuten*
  - *Flexible und effiziente Verteilung der Verarbeitungslast gemäß Vorgaben (WLM Business Goals).*

## Hintergrund, Ausgangssituation, Zielsetzung

Gelsenkirchen ist eine Stadt im Ruhrgebiet mit fast 300.000 Einwohnern, die einst zu den wichtigsten Bergbaustädten in Europa gehörte. Die Stadt hat in erheblichem Umfang in eine neue Infrastruktur investiert, um den Wandel zu einer dienstleistungsorientierten Wirtschaft und zu einem Schwerpunkt auf alternativen Energien, einschließlich der Produktion von Solarzellen, zu unterstützen.

Der IT-Dienstleister der Stadt, die gkd-el ([www.gkd-el.de](http://www.gkd-el.de)), betreibt mit 84 Mitarbeitern die gesamte IT-Infrastruktur der Stadtverwaltung Gelsenkirchen. Darüber hinaus erbringt gkd-el Dienstleistungen für die Stadt Herne und verschiedene andere Kunden, darunter die Gesellschaft für Energie und Wirtschaft (GEW), die WiN Emscher-Lippe GmbH und die Kreishandwerkerschaft Emscher-Lippe West.

Seit dem 7. Oktober 2004 ist gkd-el ein zertifiziertes SAP Customer Competence Center, das Hosting-Services für SAP Systeme, Consulting-Services (für die SAP Module HCM, FI/CO, PSCD, MM, RE-FX, PM), Implementierungsservices für SAP Lösungen (einschließlich Projektmanagement), First-Level-Support für SAP Produktionsumgebungen und Schulungen für SAP Benutzer und Administratoren anbietet.

Die auf der IBM System z Hardware implementierte SAP Landschaft bei gkd-el wird von ungefähr 2.000 Benutzern verwendet und enthält sämtliche Daten für alle von der Stadt Gelsenkirchen genutzten Verwaltungsprozesse sowie die SAP Anwendungen, die von den übrigen Kunden von gkd-el eingesetzt werden. Von den 84 Mitarbeitern von gkd-el betreiben und verwalten nur acht den Betrieb der gesamten SAP Landschaft auf System z, inklusive der Infrastruktur mit Linux on System z und z/VM, z/OS, DB2 für z/OS und den zugehörigen Netzwerken.

## Die SAP Landschaft bei gkd-el

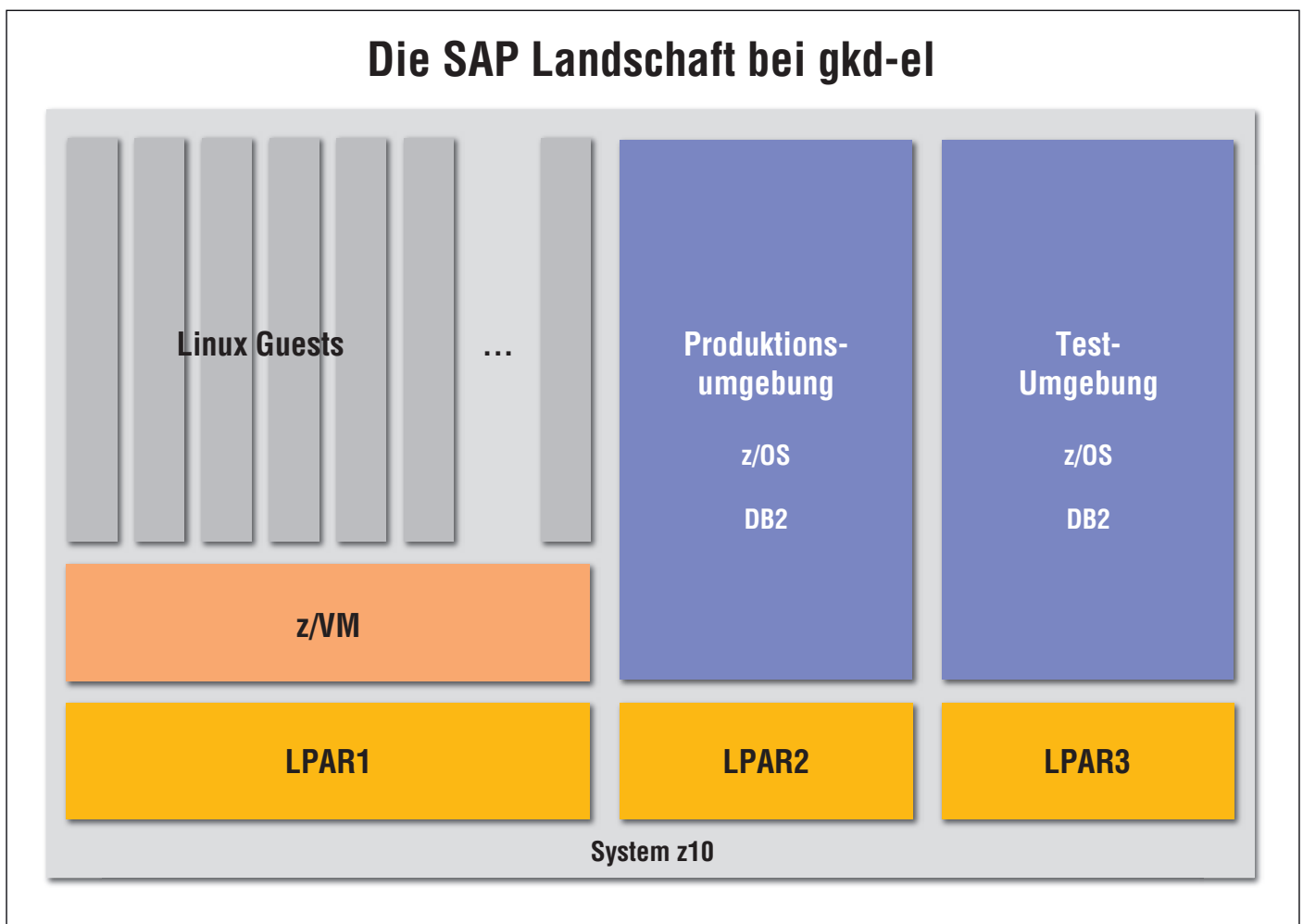
Das Unternehmen betreibt eine Vielzahl verschiedener SAP Module auf der Basis von SAP ERP 6.0 und SAP BW 7.0, um den Anforderungen seiner unterschiedlichen Kunden gerecht zu werden. Im Einzelnen verwendet gkd-el die folgenden Module:

*„Die Flexibilität, mit der wir SAP Schulungssysteme innerhalb von nur fünf Stunden vor unseren Schulungen erstellen und verfügbar machen können, ist ein weiteres Beispiel dafür, wie uns die einfache Bedienung mit Linux on System z und InfoHcopy von InfoDesign mit DB2 für z/OS die Arbeit erleichtert.“*

Dieter Schiffer, Leiter der IT-Abteilung bei gkd-el

- SAP HCM für die Lohn- und Gehaltsabrechnung. Dies ist die größte Aufgabe für das SAP System, da gkd-el für die Lohn- und Gehaltsabrechnung aller Beschäftigten der Stadt Gelsenkirchen, der GEW, des Musiktheaters im Revier, des Revierparks Nienhausen, der Gelsenkirchener Kindertagesstätten, der WiN Emscher-Lippe GmbH und der Kreishandwerkerschaft Emscher-Lippe West zuständig ist. Aus Sicht der Systemtechnik sind die SAP HR Spezialisten bei gkd-el für mehr als 11.000 Abrechnungsvorgänge pro Monat verantwortlich, wenn man alle Kunden berücksichtigt.
- SAP OM, ein weiteres SAP HR Modul mit spezifischen Erweiterungen für Kommunen, bildet nicht nur die zentrale Komponente für alle übrigen HR Module, sondern auch die Grundlage für die SAP Zugriffskontrolle. SAP OM ist eng in die Module FI/CO und NKF integriert und wird auch für die Stellenplanung, Reisekostenabrechnung und Pensionsverwaltung verwendet.
- SAP FI/CO mit speziellen Anpassungen für das Neue Kommunale Finanzmanagement (NKF). Das in Nordrhein-Westfalen geltende NKF-Gesetz schreibt Organisationen des öffentlichen Sektors die Umstellung auf doppelte Buchführung vor. Diese Veränderung, für deren Umsetzung nur begrenzte Zeit zur Verfügung stand, war der wichtigste Grund dafür, dass gkd-el in der Vergangenheit von selbst entwickelten Anwendungen auf die Standardsoftware SAP ERP umstellte.

- SAP PSCD für die Stadtkasse
  - SAP RE-FX für die Immobilienverwaltung
  - SAP MM/PM
  - SAP BW 7.0
  - SAP Solution Manager 7.0 als Administrationstool für SAP Service
  - SAP Portal
- SAP Erweiterungen für kommunale Verwaltungsabläufe, entwickelt von der GES Systemhaus GmbH, Wiesbaden:
    - EWO-MW und EWO-AW für das Einwohner- und Ausländermeldeamt;
    - KA Finanzen für Steuern und Abgaben;
    - KFZ-FZ und KFZ-FS für die Führerschein- und Kfz-Zulassungsstelle;
    - KFZ-BV für Bußgelder und Ordnungswidrigkeiten: Dieses Modul steuert automatisch den gesamten Prozess im Zusammenhang mit Verkehrsverstößen – von der Erfassung der Verstöße mit mobilen und stationären Geräten bis zu Gerichtsverhandlungen und dem Eintreiben der Bußgelder.



## Die IT-Grundlage

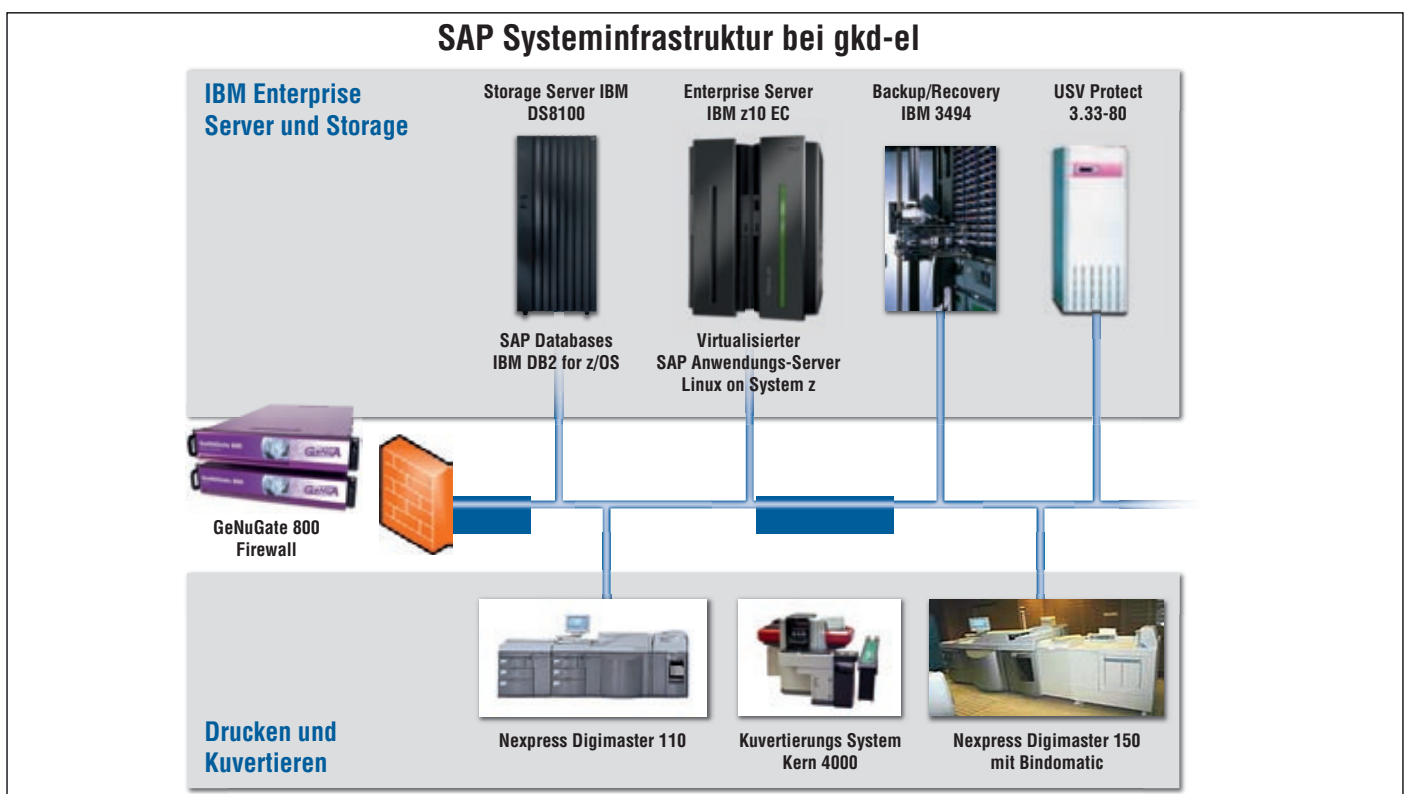
Die gkd-el verwendet die IBM System z Mainframe-Plattform für den Betrieb ihrer SAP Anwendungen und hat vor kurzem mehrere Server auf einem einzelnen IBM System z10 der Enterprise Class (EC) konsolidiert. Das Ergebnis ist eine einfachere IT-Infrastruktur, in der weniger physische Systeme betrieben werden müssen und die eine Senkung der Lizenzgebühren ermöglicht.

Auf dem z10 EC läuft der SAP Datenbankserver für jede Anwendung unter IBM DB2 für z/OS. Die SAP Anwendungsserver werden auf mehreren virtuellen Instanzen von SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 10 unter IBM z/VM 5.3 ausgeführt. Für den Plattenspeicher wird ein IBM System Storage DS8100 eingesetzt, und Daten werden auf einem Bandarchiv IBM TotalStorage 3494 gesichert.

„Die IBM System z Plattform bot unserer Ansicht nach die zuverlässigste Technologie zu einem attraktiven Preis“, sagt Dieter Schiffer. „Auch die Möglichkeit einer Erhöhung der Prozessorkapazität bei Bedarf war wichtig für uns. Wir verwenden zurzeit zwei Prozessoren auf dem z10 EC und können weitere Prozessoren ohne Unterbrechung des Systembetriebs aktivieren, wenn wir sie brauchen.“

## Auf einen Blick: die IT-Infrastruktur

- System z10 EC Modell 2097-E12 mit 1 CP, 1 zIIP, 3 IFLs, 64 GB RAM
- z/OS V1.8 (Migration auf V1.10 ist für April 2009 geplant)
- DB2 für z/OS V8 (Migration auf V9 ist für Oktober 2009 geplant)
- DB2 Connect Server V8.1 (Migration auf einen DB2 Thin-Cli-ent auf der Basis von IBM DB2 Driver for ODBC and CLI ist für Oktober 2009 geplant)
- Sicherung/Wiederherstellung/Wartung: DB2-Dienstprogramme, FlashCopy, InfoMat und InfoHcopy (InfoDesign)
- z/VM V5.3 (Migration auf V5.4 ist für Februar 2009 geplant)
- Linux on System z SLES 9 (Migration auf SLES 10 ist seit Ende 2008 bereits im Gange)
- Jobplanung: Control-M (BMC)
- IBM System Storage DS8100 mit 38,4 TB
- IBM TotalStorage 3494 Tape Library
- Kodak System Nexpress DigiMaster 110
- Kodak System Nexpress DigiMaster 150
- Kern K686-Kuvertiersystem
- Netzwerküberwachung: WhatsUpGold (IPSWITCH)
- Firewall: GeNUGate 800 (GeNUA)



### **Vorteile von Linux**

Das Betriebssystem Linux verbindet sehr günstige Gesamtbetriebskosten mit erstklassiger Unterstützung der SAP Software. Zudem profitiert gkd-el durch die Ausführung der SAP Anwendungen auf virtuellen Linux-Servern von enormer Flexibilität und kann so rasch auf veränderte geschäftliche Anforderungen reagieren.

„Wenn wir eine neue Anwendungs- oder Testumgebung brauchen, können wir innerhalb kürzester Zeit zusätzliche virtuelle 64-Bit-Linux-Server unter z/VM einrichten, ohne dass uns Mehrkosten entstehen - und zwar sehr viel schneller und effizienter, als wenn wir für jede dieser neuen Umgebungen einen neuen physischen Server kaufen, installieren und konfigurieren müssten. Außerdem können wir dank der EAL5-Zertifizierung für z/VM sicher sein, dass wir jedes Linux-Gastsystem auf dem System z wie einen vollkommen eigenständigen Server behandeln können, was die Trennung von Instanzen angeht. Das ist enorm wichtig für uns, weil wir strenge Bestimmungen für den Datenschutz und die Datensicherheit einhalten müssen“, sagt Karl Große Vogelsang, CTO bei gkd-el

Die Zahl der Server bei gkd-el, die mit Linux on System z betrieben werden, wächst stetig. Zurzeit sind alle SAP Anwendungsserver, der zentrale Druckserver für die Massendruckprogramme und ein Server für GIS (ein System mit Grundbuch-Informationen) als virtualisierte Server implementiert.

Im Rahmen der Serverkonsolidierung auf Linux on System z, die derzeit noch im Gange ist, werden immer mehr physische Server ersetzt. Dadurch lassen sich der Verwaltungsaufwand und die Hardwarekosten verringern. Auch die serverbasierten Softwarelizenzkosten können gesenkt werden.

### **Hoch produktives Personal**

Automatische Abläufe spielen eine wichtige Rolle im einfachen Management und in der Wartungsfreundlichkeit der gesamten Systemlandschaft. Die Sicherung, Wiederherstellung und Datenbankpflege werden mithilfe von DB2-Dienstprogrammen gesteuert und mit InfoMat von InfoDesign und Control-M von BMC automatisiert. Zu den Highlights der InfoDesign-Softwarelösungen gehören die Möglichkeit der – automatischen – Wiederherstellung von Daten auf einen beliebigen Zeitpunkt sowie der Erstellung von SAP Systemen zu Schulungs- und Testzwecken aus homogenen Systemkopien. Die Migration von Sicherungen von Platte auf Band wird von der HSM-Komponente von z/OS automatisiert.

„Trotz der ständig steigenden Verarbeitungslast und der Ergänzung neuer SAP Funktionalität auf Wunsch unserer Kunden müssen wir nur acht unserer 84 Mitarbeiter für den Betrieb der SAP Landschaft auf IBM System z einsetzen“, berichten Dieter Schiffer und Karl Große Vogelsang. „Das ist nur dank der einfachen Administration möglich, die uns der Einsatz eines zentralisierten Servers mit Linux for System z und DB2 für z/OS bietet. Wir betreiben eine Vielzahl verschiedener Systeme – von Servern mit Intel-Prozessoren über Midrange-Systeme mit UNIX-Betriebssystem bis zum System z Mainframe. Daher können wir eindeutige Schlüsse in Bezug auf die relative Effizienz des Managements dieser Systeme ziehen. Auf der Grundlage unserer Erfahrung schätzen wir, dass ein qualifizierter Administrator in der Nicht-Mainframe-Umgebung 10 Systeme effektiv verwalten kann, während ein für Linux on System z zuständiger Administrator leicht etwa 50 Systeme betreuen kann.“

### **Bewältigung des anhaltenden Wachstums**

Erfolgreiche Unternehmen wie gkd-el sind Unternehmen, die rentabel wachsen. Das ist keine Überraschung, da moderates, aber nachhaltiges Wachstum genau das ist, was die Führungskräfte solcher Unternehmen sich in ihren Strategien zum Ziel gesetzt haben.

Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten, wie Unternehmen ihre Marktposition stärken können. Eine Strategie besteht darin, die Aktivitäten des Unternehmens auf neue geografische Regionen oder neue Kundensegmente auszuweiten. Fusionen und Übernahmen bieten zusätzliche Möglichkeiten, um in neue Märkte vorzudringen, das Portfolio des Unternehmens zu vergrößern und besser auf dem Markt Fuß zu fassen.

gkd-el entschied sich für den schwierigsten Ansatz, der jedoch die größten Nachhaltigkeit verspricht: die Einführung innovativer Produkte und Services. Das Unternehmen stand vor der Herausforderung, die im NKF-Gesetz von Nordrhein-Westfalen vorgeschriebenen Änderungen umzusetzen, ohne die Kosten aus dem Ruder laufen zu lassen. Dem Unternehmen gelang es nicht nur, diese Herausforderung zu meistern, sondern sie sogar in eine Chance auf zusätzlichen Gewinn umzumünzen – indem es anderen Städten, die dieselben gesetzlichen Vorgaben erfüllen mussten, Services für SAP anbot.

Mit dem IBM System z steht eine IT-Infrastruktur zur Verfügung, die mit dem Wachstum von gkd-el Schritt halten kann, ohne dass die IT-Komplexität entsprechend ansteigt. Denn größere Komplexität führt in der Regel zu höheren Kosten für die IT-Administration. Die Vereinfachung, die mit der IBM System z Lösung möglich ist, hilft gkd-el bei der weiteren Senkung der Betriebskosten.

„Jeden Monat erlebe ich, wie kommunale Rechenzentren konsolidiert und ausgelagert werden. Es wundert mich nicht, wenn ich sehe, wie viele Mitarbeiter dabei betroffen sind. In der Regel sind es weit über 150 bei vergleichbarer Aufgabenstellung. Wir bei gkd-el beschäftigen schon seit Jahren konstant 84 Mitarbeiter. Wir waren nur deshalb in der Lage, die neuen Herausforderungen zu meistern, weil unsere hoch qualifizierten Mitarbeiter ge-

meinsam mit der Unternehmensführung daran gearbeitet haben, die Kosten mit Hilfe von Automatisierung und Konsolidierung niedrig zu halten“ - Dieter Schiffer, Leiter der IT-Abteilung bei gkd-el

### **Skalierungsbedarf**

Das über mehrere Jahre anhaltende Wachstum erforderte eine Erhöhung der Serverkapazität, um ausreichende Leistung und Plattenkapazität sicherzustellen. In seinen Service-Level-Agreements garantiert gkd-el seinen Kunden Antwortzeiten von besser als einer Sekunde, doch angesichts der ständig steigenden Verarbeitungslast bestand das Risiko, dass diese Garantie während Spitzenbelastungen möglicherweise nicht eingehalten werden könnte. Als gkd-el die verschiedenen verfügbaren Möglichkeiten mit IBM erörterte, kam das Unternehmen zu dem Schluss, dass ein neues System z10 EC 30 Prozent kostengünstiger sein würde als ein Hochrüsten der bestehenden z990 auf eine mit dem neuen System vergleichbare Kapazität. Darüber hinaus konnte das System z10 EC mit einer Vielzahl neuer Funktionen wie MIDAW aufwarten, die maßgeblich zu Leistungssteigerungen beitrugen. Seit der Migration auf das System z10 EC konnte gkd-el die durchschnittlichen SAP-Dialogantwortzeiten von 570 ms auf nur noch 190 ms verkürzen.

Die Unternehmensführung von gkd-el nahm mit Freude zur Kenntnis, dass das Upgrade von z990 auf z10 EC sogar zur einer Senkung der monatlichen Kosten beitragen konnte. Diese Kostensenkung ist größtenteils auf die niedrigeren Lizenzgebühren für z/OS und weitere serverbasierte Softwarelizenzen durch Nutzung des Spezialprozessors IBM System z Integrated Information Processor (zIIP) zurückzuführen. Die zIIP-Ausführungsumgebung übernimmt bestimmte Aufgaben von z/OS, das die Verarbeitungslast zwischen dem allgemeinen Prozessor und dem zIIP verwaltet und steuert. IBM berechnet keine Softwaregebühren für die zIIP-Kapazität. In SAP Umgebungen werden große Teile der Workload der DB2 für z/OS-Datenbank dem zIIP zugeteilt. Damit liessen sich die Kosten für DB2 und weitere damit zusammenhängende Softwareprodukte merklich senken.

„Durch die Migration auf das System z10 EC und die damit verbundenen Optimierungsmaßnahmen konnten wir unsere monat-

lichen Betriebskosten für die Mainframe-Umgebung um 30 Prozent senken. Dadurch wurde zuvor fest gebundenes und dringend benötigtes Kapital für andere erforderliche Investitionen frei“ erklärt Willi Lohmann, CEO von gkd-el.

### Erhebliche Vorteile durch Prozessor-Leistung

Die Linux on System z Anwendungsserver haben erheblich von der höheren Taktgeschwindigkeit und der doppelten effektiven RAM-Kapazität profitiert. Zudem haben verschiedene weitere Features der z10 EC-Hardware zu einem Anstieg des SAP Systemdurchsatzes um etwa 270 Prozent beigetragen.

Modified Indirect Data Address Words (MIDAW) ermöglicht es gkd-el, dieselbe Menge an Daten mit weniger Signalen in beiden Richtungen des Kanals zu übertragen. Die fast schon legendären E/A-Funktionen der System z Plattform werden damit weiter verbessert, wobei sich der Leistungszuwachs insbesondere bei VSAM-Datensätzen im Extended-Format bemerkbar macht. In der SAP Umgebung werden alle Tabellen

oder Partitionen, die größer als 4 GB sind, auf VSAM-Datensätze im Extendend-Format abgebildet. Darüber hinaus kann MIDAW zur Steigerung der Gesamtleistung bei DB2 für z/OS-Protokollen beitragen, da es das effektive Striping-Verfahren von Log Data Sets erlaubt.

*„Wenn wir eine neue Anwendungs- oder Testumgebung brauchen, können wir innerhalb kürzester Zeit zusätzliche virtuelle 64-Bit-Linux-Server unter z/VM einrichten, ohne dass uns Mehrkosten entstehen - und zwar sehr viel schneller und effizienter, als wenn wir für jede dieser neuen Umgebungen einen neuen physischen Server kaufen, installieren und konfigurieren müssten.“*

Karl Große Vogelsang, CTO bei gkd-el

### Auf einen Blick: Upgrade von IBM System z990 auf IBM System z10 EC

Merkmal	z990	z10 EC	Wirkung
Taktgeschwindigkeit	1,2 GHz	4,4 GHz	
Anzahl CPs	2	1	Ersatz eines CP durch einen zIIP
Anzahl zIIPs	x	1	Deutliche Senkung der Lizenzgebühren für serverbasierte Software wie z/OS und DB2
Anzahl IFLs	3	3	Höhere Leistung zum gleichen Preis pro IFL
RAM	48 GB (16 GB für HSA reserviert)	64 GB (zusätzlich 16 GB für HSA ohne Zusatzkosten)	Verdoppelung der effektiven RAM-Kapazität von 32 GB auf 64 GB
Sub-Capacity-Einstellung	Begrenzung auf 80 MSU	Begrenzung auf 42 MSU	Höhere z10 EC-Leistung erlaubt stärkere Begrenzung und dadurch eine Optimierung der Lizenzgebühren für serverbasierte Software wie z/OS und DB2
Modified Indirect Data Address Words (MIDAW)	x	✓	Verbesserung der DB2-Leistung durch schnellere Datenübertragung
HiperSockets Multiple Write Facility	x	✓	Schnellere Verbindung zwischen DB2 und dem SAP Anwendungsserver unter Linux
6-GB/s-InfiniBand®-Hostbusse für E/A	x	✓	Schnellere Verbindung zwischen z10 EC und DS8100
L1,5-Cache	x	✓	3 MB Cache innerhalb der PU für eine höhere Cachetrefferrate

### **HiperSockets Verbesserungen**

Unterstützung für HiperSockets Layer 2: Die Unterstützung für HiperSockets Layer 2 steht ausschließlich auf dem System z10 zur Verfügung und wird von Linux on System z und von z/VM (für die Nutzung durch Gastsysteme) unterstützt. Seine Vorteile für das Netzwerkmanagement sind beträchtlich.

HiperSockets Multiple Write Facility: Die HiperSockets Leistung wurde verbessert, um das Streaming von Massendaten über eine HiperSockets Verbindung zwischen logischen Partitionen (LPARs) zu ermöglichen. Die empfangende LPAR, die beispielsweise die SAP Datenbank auf DB2 für z/OS enthält, kann jetzt eine sehr viel größere Datenmenge pro E/A-Interrupt verarbeiten. Diese Verbesserung ist für das Betriebssystem in der empfangenden LPAR transparent. HiperSockets Multiple Write Facility ist dank der geringeren Zahl von E/A-Interrupts dafür konzipiert, die CPU-Auslastung der sendenden und der empfangenden LPAR zu verringern. Dieses Feature wird in der z/OS-Umgebung unterstützt.

### **Verbesserungen der Plattenspeicher- und Netzwerkverbindungen:**

6-GB/s-InfiniBand®-Hostbusse für E/A sorgen für eine deutlich schnellere Datenübertragung mit einer Geschwindigkeit von 6 GB/s innerhalb des z10 EC zu den E/A-Cages.

Zudem konnten durch Verwendung eines FICON 4-Adapters mit vier Kanälen für die Verbindung des z10 EC und des DS8100 (die 10 Meter voneinander entfernt sind) die automatisch ausgehandelten Verbindungsdatenraten von 1 Gb/s auf 4 Gb/s erhöht werden. FICON Express4 bietet erhebliche Verbesserungen bei Start-E/A-Operationen und beim Datendurchsatz.

Das System z10 EC ist mit der übrigen IT-Infrastruktur über OSA-Express3 10 Gigabit Ethernet verbunden.

L1,5-Cache: Ein neuer Level-1,5-Cache mit 3 MB pro Prozessor Unit (PU) wurde eingeführt, der zwischen Layer 1 (dem sehr kleinen L1-Cache) und Layer 2 (dem L2-Cache, der längere Zugriffszeiten erfordert, da er sich auf dem Book befindet) liegt. Seine Geschwindigkeit ist annähernd so hoch wie die des L1-Caches, da sich der L1,5-Cache ebenfalls auf dem PU-Chip befindet.

### **Weiterer Nutzen vom IBM System z10 EC**

gkd-el plant außerdem die Nutzung weiterer Features für höhere Leistung des neuen IBM System z10 EC:

HiperDispatch verbessert die Unterstützung der Prozessoraffinität deutlich, um die nutzbare Kapazität des Servers weiter zu steigern. Die Affinität wird jetzt gemeinsam von PR/SM, WLM und z/OS auf Taskebene anstatt nur auf Partitionsebene festgelegt. Obwohl der Arbeitsspeicher über die Books verteilt ist und diese jeweils über einen eigenen L2-Cache verfügen, haben alle Prozessoren Zugriff auf alle L2-Caches und den Hauptspeicher. Dadurch wird der Server als zusammenhängender symmetrischer Multiprozessor (SMP) betrieben. Dennoch wird die Leistung deutlich verbessert, wenn Daten und Instruktionen innerhalb eines Books verarbeitet werden.

Um die Latenzzeit zu minimieren, teilt das System z10 EC die Verarbeitungslast einer Gruppe physischer CPUs zu, die denselben L2-Cache nutzen. PR/SM steuert die Auslastung physischer Prozessoren nach logischen Partitionen, indem die logischen Prozessoren den physischen Prozessoren zugeteilt werden. PR/SM hat jedoch keine Kenntnis davon, welche Workloads das Betriebssystem welchen logischen Prozessoren zuteilt. Der Workload Manager (WLM) von z/OS verfügt wiederum über Informationen auf Taskebene, hat jedoch keine Kenntnis von den physischen Prozessoren.

Diese Diskrepanz wird durch neue Erweiterungen auf dem z10 EC beseitigt, durch die PR/SM und WLM enger zusammenarbeiten können. Beide Komponenten können gemeinsam eine Affinität zwischen Task und physischem Prozessor anstatt zwischen logischer Partition und physischem Prozessor erstellen.

HiperDispatch ist mit z/OS release 1.10 auf IBM System z10 EC Servern verfügbar.

### **Eine weitere HiperSockets Verbesserung**

zIIP-Unterstützung für HiperSockets bei grossen Messages: In z/OS V1.10 wurde HiperSockets für die zIIP-Nutzung erweitert. Der z/OS Communications Server bietet die Möglichkeit, die Verarbeitung der HiperSockets Multiple Write Facility für zu sendende grosse Messages, die von z/OS stammen, auf einem kostengünstigen zIIP direkt durchzuführen. Dadurch können die monatlichen Softwarelizenzgebühren reduziert werden.

Die zIIP-Unterstützung für HiperSockets für grosse Messages ist mit z/OS V1.10 (plus PTF UK37306) auf IBM System z10 EC-Servern verfügbar.

Unterstützung für große Prozessor-Pages mit 1 MB: Diese Unterstützung ist besonders für die SAP Anwendungsserver unter Linux on System z von Nutzen. Die Größe von Pages und Pageframes war lange auf 4 KB begrenzt. Auf dem z10 EC-Server können auch weiterhin 4-KB-Pages verwendet werden. Gleichzeitig werden jedoch auch Pages mit einer Größe von 1 MB unterstützt. Beide Pageframe-Größen können gleichzeitig genutzt werden.

Dank großer Seiten kann der Adressumsetzpuffer (Translation Lookaside Buffer, TLB) eingelagerte Pages besser darstellen. Zudem müssen weniger Adressen nachgeladen werden, da ein einzelner TLB-Eintrag eine größere Zahl von Adressumsetzungen abdeckt. Nutzer großer Seiten werden im TLB besser dargestellt und werden in den meisten Fällen eine bessere Leistung erzielen. Von dieser Unterstützung profitieren in erster Linie Anwendungen mit langer Laufzeit, die mehr Speicherzugriffe verzeichnen – und dies entspricht exakt dem Profil der SAP Anwendungsserver.

Die Unterstützung großer Seiten mit 1 MB ist mit z/OS V1.10 auf IBM System z10 EC Servern verfügbar.

## **IBM System Storage**

Um die in Service-Level-Agreements zugesicherten Antwortzeiten einzuhalten und seinen Kunden Service rund um die Uhr zu bieten, erneuerte gkd-el außerdem seine Datenspeicherinfrastruktur, die von einem IBM TotalStorage Enterprise Storage Server 800 (ESS800) auf das neueste Plattensystem IBM System Storage DS8100 aufgerüstet wurde. Die DS8000-Reihe unterstützt die anspruchsvollsten Geschäftsanwendungen, da sie herausragende Leistung, höheren Datendurchsatz und erstklassige Funktionen für hohe Verfügbarkeit bietet.

„In den ersten Wochen nach der Migration auf das System z10 haben wir weiterhin die ESS800 eingesetzt. Nach dem Upgrade auf DS8100 stellten wir einen Leistungszuwachs von 35 Prozent für die DB2 Dienstprogramme fest, die Sicherungs- und Batch-Jobs ausführen. Diese Verbesserungen sind auf die Umstellung nach FICON 4 und die verbesserte Architektur des DS8100 zurückzuführen“, erläutert Dieter Schiffer, Leiter der IT-Abteilung bei gkd-el.

## **Die Anwendung der DS8100**

gkd-el nutzt die folgenden Features des DS8100:

### **Parallel Access Volume (PAV)**

Innerhalb eines z/OS-Systems verfügt jede z/OS-Gerätenummer über einen dedizierten Unit Control Block (UCB), der Informationen über ein E/A-Gerät enthält, z. B. über dessen Merkmale und Status. Ein Alias-UCB ist ein Steuerblock, der verwendet wird, um den Status einer z/OS-E/A-Operation während Wartezeiten, Verbindungsaufbau und Verbindungsabbau beizubehalten. Mit PAV können mehrere E/A-Operationen gleichzeitig von Anwendungen, die auf demselben z/OS-Systemimage laufen,

auf denselben Datenträger ausgeführt werden. Dadurch können Anwendungen dieselben logischen Datenträger nutzen, und die Leistung wird verbessert. Wenn eine E/A-Anforderung an eine Basisadresse gerichtet wird, verwendet z/OS den Basis-UCB oder einen seiner Alias-UCBs, je nach Verfügbarkeit, um die Anforderung zu initiieren. gkd-el besitzt eine Lizenz für PAV für eine Kapazität von bis zu 50 TB.

### **IBM FlashCopy**

Mit IBM FlashCopy auf der DS8100 können ganze Datenträger gleichzeitig auf einen anderen Datenträger „kopiert“ werden. Es ist auch möglich, eine konsistente Zeitpunktkopie über mehrere Datenträger und sogar über mehrere Speichersubsysteme hinweg zu erstellen, indem so genannte Konsistenzgruppen eingesetzt werden. gkd-el verwendet FlashCopy für die tägliche Sicherung seiner SAP Datenbank.

### **FlashCopy SE (Space Efficient)**

FlashCopy SE teilt Speicherkapazität „nach Bedarf“ zu, indem die Kapazität auf einem Zieldatenträger nur dann genutzt wird, wenn tatsächlich Datenspuren vom Quellen- auf den Zieldatenträger kopiert werden. Damit lässt sich die für Sicherungen benötigte Zeit deutlich verkürzen, so dass mehrere Sicherungen pro Tag durchgeführt werden können. Dies wiederum verringert den erforderlichen Zeitaufwand für die aktualisierende Wiederherstellung während einer Wiederherstellung, da weniger Änderungen in der Datenbank vorgenommen werden. gkd-el hat dieses Feature lizenziert, verwendet es aber zurzeit noch nicht, da das vorhandene Zeitfenster für Sicherungen ausreicht, um die erforderlichen Daten zu sichern. Die Nutzung dieses Features ist jedoch für die Zukunft geplant.

## Disaster Recovery

gkd-el plant die Einrichtung eines separaten Disaster-Recovery-Standorts. Das DS8100-Feature Metro Mirror wird dann verwendet werden, um die gespeicherten Daten am Produktions- und Disaster-Recovery-Standort im Echtzeit zu synchronisieren. Da beide Standorte relativ nah beieinander liegen werden, ist bei bis zu 30 km Distanz der Einsatz von z/OS Global Mirror nicht notwendig.

## Virtuelle Plattenkapazität

Zurzeit verwendet gkd-el virtuelle Platten mit einer Größe von 9 GB (von z/OS gesehener virtueller Plattentyp 3390-9). In naher Zukunft wird das Unternehmen eine Migration auf größere virtuelle Platten mit 27 GB durchführen, die den physischen Eigenschaften der DS8100 näher stehen. Dies wird nicht nur den Wartungsaufwand verringern, sondern sich auch positiv auf die Leistung auswirken.

### Auf einen Blick: Upgrade von IBM Systems Storage ESS800 auf DS8100

Merkmal	Vorherige Lösung	Aktuelle Lösung	Wirkung
Speicher	ESS800	DS8100	
Genutzte Kapazität	15 TB	38,4 TB	Mehr Kapazität für wachsende Datenmengen
Host-Konnektivität	FICON Express2	FICON Express4	Höherer Durchsatz zum Mainframe
Interne Konnektivität (Laufwerksschnittstelle)	SSA	1Gbps Fibre Channel	Höherer interner Durchsatz, kürzere Transaktionsverarbeitungszeit
Redundanz	Redundante Stromversorgung/Kühlung, duale Controller	Duale redundante und Hot-Swap-fähige RAID-Controllerkarten, Notstromversorgungseinheiten, Fibre Channel-Switch-Controller und Netzteile	Höhere Verfügbarkeit
Mikrocode / Upgrade	Mikrocodewartung im laufenden Betrieb	Unterbrechungsfreies Laden von Hardware- und Softwarecode-Updates	Höhere Verfügbarkeit und Flexibilität, z. B. können Produktions- und Testsysteme gleichzeitig auf demselben Server ausgeführt werden, wobei sie vollständig voneinander getrennt sind
Parallel Access Volumes	Im Einsatz	Im Einsatz	Möglichkeit der gleichzeitigen Ausführung mehrerer E/A-Operationen zum selben Datenträger durch unterschiedliche Anwendungen
FlashCopy	Im Einsatz	Im Einsatz	Schnelles Kopieren vollständiger Datenträger auf einen anderen Datenträger
FlashCopy SE	Nicht verfügbar	Einsatz ist für die Zukunft geplant	Reduzierung des Zeitaufwands und der benötigten Speicherkapazität für FlashCopy
z/OS Metro Mirror	Nicht im Einsatz	Einsatz ist für die Zukunft geplant	Synchrone Spiegelung von gespeicherten Daten
z/OS Global Mirror	Nicht im Einsatz	Einsatz ist bislang nicht geplant	Globale asynchrone Spiegelung von gespeicherten Daten
Virtuelle Plattenkapazität	9 GB (Plattentyp 3390-9)	27 GB (Plattentyp 3390-9)	Geringerer Wartungsaufwand, höhere Leistung
Cache	16 GB	32 GB	Kürzere Transaktionsverarbeitungszeit
Unterstützte Laufwerke	36 GB 10.000 U/min 73 GB 10.000 U/min 146 GB 10.000 U/min 36 GB 15.000 U/min 73 GB 15.000 U/min	73 GB 15.000 U/min 146 GB 15.000 U/min 300 GB 15.000 U/min 500 GB 7.200 U/min	Größere Flexibilität und Kapazität für steigende Datenmengen
Band	3494 TapeLibrary	3494 TapeLibrary	
Maximale Kapazität	412 TB	412 TB	

## **Zusammenfassung**

Durch die Umstellung von IBM z990 auf IBM System z10 EC konnte gkd-el den Gesamtdurchsatz der SAP Systeme um 270 Prozent steigern und gleichzeitig die Gesamtbetriebskosten durch den Einsatz der Spezialprozessoren zIIP und IFL um 30 Prozent senken.

„Die Möglichkeit, die bahnbrechende Technologie des IBM z10 EC Servers zu nutzen und gleichzeitig auch noch unsere Kosten um 30 Prozent zu senken, war ein Angebot, das wir nicht ausschlagen konnten. Die Umstellung auf das System z10 EC verlief dank der ausgezeichneten Unterstützung durch IBM reibungs- und problemlos. Aufgrund der Vorteile des IBM System z – z. B. herausragende Stabilität, innovative Virtualisierungstechnologien, einfaches Management und ein hohes Maß an Sicherheit – sind wir zuversichtlich, dass wir für jede künftige Herausforderung gewappnet sind“, sagen Dieter Schiffer, Leiter der IT-Abteilung bei gkd-el, und Karl Große Vogelsang, CTO bei gkd-el.

*„Die Möglichkeit, die bahnbrechende Technologie des IBM z10 EC Servers zu nutzen und gleichzeitig auch noch unsere Kosten um 30 Prozent zu senken, war ein Angebot, das wir nicht ausschlagen konnten.“*

Dieter Schiffer & Karl Große Vogelsang, gkd-el





Weitere Informationen zu den Lösungen von IBM und SAP finden Sie auf folgender Website:

**ibm-sap.com**

Für weitere Informationen zu den SAP Lösungen und Services kontaktieren Sie einen SAP Vertriebsbeauftragten oder besuchen die Webseite: **sap.com**

Für weitere Informationen zu den IBM Lösungen und Services kontaktieren Sie einen IBM Vertriebsbeauftragten oder besuchen die Webseite: **ibm.com**

Kontakte:

IBM

Andreas R Müller  
Senior Consultant – SAP on System z  
(andreas.r.mueller@de.ibm.com)

Franz Ludwig Völker  
Senior Consultant – SAP on System z  
(franz.voelker@de.ibm.com)

Für weitere Fragen kontaktieren Sie bitte das IBM SAP International Competency Center via

**isicc@de.ibm.com**

IBM Deutschland GmbH  
70548 Stuttgart  
**ibm.com/de**

Adresse der IBM Website: **ibm.com**

IBM, das IBM Logo, ibm.com, AIX, DB2, Power, System Storage, TotalStorage, und Tivoli sind Handelsmarken von International Business Machines Corporation in den USA, anderen Ländern oder beiden.

Intel, Intel Inside (Logos), MMX und Pentium sind Warenzeichen der Intel Corporation in den Vereinigten Staaten, in anderen Ländern oder beiden. UNIX ist ein eingetragenes Warenzeichen von The Open Group in den Vereinigten Staaten und in anderen Ländern. Andere Unternehmens-, Produkt- oder Servicennamen können Waren- oder Servicemarken anderer Unternehmen sein.

Alle zitierten Kunden-Beispiele beschreiben die Verwendung von IBM-Produkten durch einige Kunden, sowie die Ergebnisse, die sie erzielt haben. Die tatsächlichen Umgebungskosten und Leistungscharakteristiken variieren entsprechend den Konfigurationen und Voraussetzungen der einzelnen Kunden.

IBM Hardwareprodukte werden aus Neuteilen oder Neu- und Gebrauchtteilen gefertigt. In einigen Fällen können Hardwareprodukte nicht fabrikneu, sondern bereits in einer Installation genutzt worden sein. Es gelten in jedem Fall die IBM Garantiebestimmungen.

Das vorliegende Dokument soll lediglich einer allgemeinen Orientierung dienen. Die dargestellten Fotos können Designmodelle darstellen.

© Copyright IBM Corp. 2009 Alle Rechte vorbehalten.