

# WHITE PAPER

## HIPLEX Der BS2000/OSD-Cluster

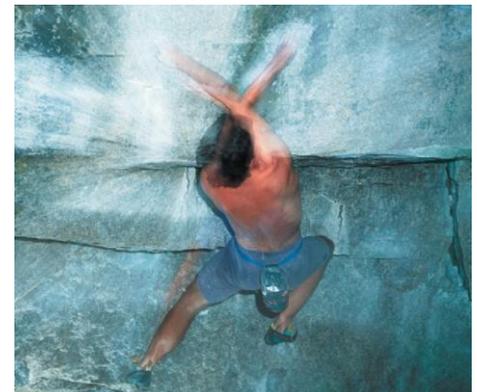
Ausgabe April 2010

Seiten 6

Um im Zeitalter der elektronischen Kommunikation wettbewerbsfähig zu bleiben stellen Unternehmer immer höhere Anforderungen an die Informationstechnologie (IT).

Das ist zunächst Offenheit, die Flexibilität in der Funktionalität sowie leichte Integration in alle relevanten Infrastrukturen gewährleistet. Vor allem aber müssen die IT-Systeme ein Höchstmaß an Verfügbarkeit und Skalierbarkeit garantieren.

Aufgrund der globalen Geschäftsvorgänge wachsen die Anforderungen nach permanenter Verfügbarkeit der Informationstechnologie dramatisch. Ein 7 x 24-Stundenbetrieb an 365 Tagen im Jahr und schnelle Systemreaktionszeiten sind dabei selbstverständliche Voraussetzungen.



### Inhalt

Betrieb geschäftskritischer Anwendungen	2
Erfolgsfaktor im Business Critical Computing	2
Hochverfügbarkeit	3
BS2000/OSD-Failover-Cluster	4
High-end Clustering mit BS2000/OSD	5
HIPLEX bietet mehr	6
Highlights	6

## Betrieb geschäftskritischer Anwendungen

Heute müssen beispielsweise Reise- und Platzbuchungssysteme rund um die Uhr zur Verfügung stehen. Weltweit und störungsfrei müssen Tag und Nacht elektronische Warenhäuser ihre Kunden bedienen können. Auch für Betreiber von Auskunftssystemen und Service-Einrichtungen (etwa Kreditkartenorganisationen) ist eine Systemunterbrechung undenkbar, selbst wenn sie nur Minuten dauert.

### Die Kunden erwarten permanente Verfügbarkeit!

Unterbrechungen der Geschäftsprozesse verursachen einen hohen finanziellen Schaden. Hinzu kommt neben den finanziellen Verlusten durch entgangenen Umsatz oder durch Schadensersatzforderungen noch der Verlust an Image, Kundenzufriedenheit und möglicherweise sogar an Kreditwürdigkeit.

Für die Betreiber von IT-Infrastrukturen gilt es deshalb Wege zu finden, IT-Anwendungen permanent verfügbar zu halten. Dabei ist eine höhere Verfügbarkeit der einzelnen IT-Subsysteme eine zwar notwendige Voraussetzung, reicht aber insgesamt nicht aus. Höchste Anwendungsverfügbarkeit ist nur über die Nutzung von Redundanzen bei den Ablaufträgern dieser Anwendungen erreichbar.

## Erfolgsfaktor im Business Critical Computing

Business Critical Computing bedeutet, dass die Teilnehmer an Geschäftsprozessen über alle Daten und Anwendungen jederzeit verfügen können, da dessen Qualität und Umfang für produktives Arbeiten erforderlich sind.

Die permanente Verfügbarkeit von Geschäftsprozessen und der sie unterstützenden IT-Prozesse ist zur Schlüssel-Qualifikation von Unternehmen geworden: Netzzugänge dürfen nie ausfallen, Server nie stillstehen und Daten nie unerreichbar sein. Die IT-Antwort auf diese Hochverfügbarkeitsanforderungen sind Netz-, Server- und Datenredundanz sowie Mechanismen, die diese Redundanz zur Umgehung lokaler Ausfälle nutzen.

Den Kern derartiger IT-Verfahren bilden oft Mainframe-Systeme wie BS2000/OSD.

### Business Critical Computing erfordert somit

- Schutz vor Datenverlust
- Zuverlässigkeit der Hardware und Software
- Durchführbarkeit aller Wartungs- und Administrationstätigkeiten im laufenden Betrieb
- Katastrophenschutz
- Skalierbarkeit der Leistung und Beherrschung von ungeplanten Lastsituationen
- Datensicherheit (Security)

All dies sind traditionelle Eigenschaften von BS2000/OSD!

## Hochverfügbarkeit

BS2000/OSD-Server erreichen heute eine Systemverfügbarkeit von 99,9 % durch die standardmäßig auf jedem Server vorhandenen feingranularen Recovery-Eigenschaften. Sie tragen in vielen Unternehmen die Hauptlast im Business Critical Computing.

Jahrzehntelange Entwicklungen und Verfeinerungen der Fähigkeiten zur Fehlererkennung und Rekonfiguration in der Server-Hardware und im Betriebssystem haben zu sehr hoher Zuverlässigkeit geführt. Diese Eigenschaften machen die BS2000/OSD-Server zu extrem zuverlässigen und hochverfügbaren Unternehmensservern.

Geschäftskritische Anwendungen oder die mobile Anbindung von Endbenutzern generieren aber Forderungen nach noch mehr Verfügbarkeit als sie ein einzelner Server zu leisten vermag – bis hin zur automatischen Wiederherstellung der Verfügbarkeit nach einem Disaster (Disaster-Recovery).

### Was bedeutet Hochverfügbarkeit

Ein Geschäftsprozess ist hochverfügbar, wenn die erforderlichen Ressourcen hochverfügbar sind und wenn im Fehlerfall der Gesamtprozessfluss aufrechterhalten oder schnell wiederhergestellt werden kann. Also muss unter anderem das unterstützende IT-System mit seiner Hardware und Software hochverfügbar gemacht werden.

In der IT ist das Verfügbarkeitsverhalten der Subsysteme wie

- Netze mit ihrer Betriebssoftware,
- Daten und ihr Backup,
- Server mit Betriebssystemen,
- Anwendungssoftware und Middleware sowie der
- IT-Operation

hinsichtlich geplanter und ungeplanter Ausfälle zu optimieren.

### Hochverfügbarkeit durch Failover

Die Hochverfügbarkeit von Systemen wird im Wesentlichen durch zwei Techniken erzielt:

- Fehlertoleranz:  
In ein bestehendes System wird so viel an Redundanz und Fehlererkennungslogik eingebaut, dass Ausfälle fast immer sofort entdeckt werden und ohne Verzug auf redundante Komponenten umgeschaltet werden kann. Dies führt zu sehr hoher Verfügbarkeit ohne Anwendungsunterbrechung, hat aber einen Preis: Die redundanten Komponenten verrichten im Normalbetrieb keine produktive Arbeit und sind damit sehr teuer.
- Failover:  
Mit einem bestehenden System wird ein im Wesentlichen gleiches, zweites System verbunden. Beide Systeme kontrollieren sich gegenseitig und spielen füreinander das Backup-System. Beide sind im Normalbetrieb produktiv. Im Fehlerfall werden geschäftskritische Anwendungen des ausfallenden Systems inklusive Ressourcen auf das andere System verlagert. Diesen Vorgang nennt man Failover. Failover basiert also nicht auf ungenutzten Redundanzen und ist damit eine sehr wirtschaftliche Lösung.



### Im Mainframe-Umfeld bieten Cluster die Failover-Fähigkeit.

HIPLEX steht für **H**ighly **I**ntegrated **S**ystem **C**omplex und ist das Cluster-Konzept von Fujitsu Technology Solutions zur Unterstützung eines Verfügbarkeits- und Leistungsverbundes aus lokalen oder regionalen produktiven BS2000/OSD-Servern.

## BS2000/OSD-Failover-Cluster

In Failover-Clustern wird höchste Anwendungsverfügbarkeit erreicht, indem zur Störungsbehebung die Anwendung selbst, ihre Ressourcen und ihr Netzzugang von einem Server auf einen anderen (Standby- System) verlagert werden. Dadurch wird der Einfluss von Ausfall-, Reparatur- und System-Startzeiten auf die Anwendungsverfügbarkeit eliminiert.

Die Anwendungsverfügbarkeit erreicht dabei Werte bis hin zu 99,999%, die wesentlich über der erreichbaren Verfügbarkeit eines einzelnen Servers liegt.

Im Nicht-Fehlerfall wird das Standby- System für andere Zwecke genutzt, ist also auch produktiv. Zudem ist die Failover-Architektur symmetrisch: Jedes System kann Produktiv-System und gleichzeitig Standby-System sein. Das System auf dem eine Failover-fähige Anwendung läuft, macht dieses System zum Produktiv-System.

### Failover-Clustering mit BS2000/OSD bietet eine Fülle von Vorteilen und Nutzen:

- Hochverfügbarkeit: Sehr hohe Anwendungsverfügbarkeit zu vernünftigen Kosten,
- Universalität: Für fast alle Anwendungen realisierbar,
- Ease of Use: Keine Eingriffe in vorhandene Anwendungen erforderlich,
- Keine Eintrittsschwelle: Leichter und kostengünstiger Übergang von einem Server zu einem Failover-Cluster,
- Wirtschaftlich: Keine unproduktive Redundanz,
- Vollautomatik: Volle Automatisierung des Failover-Vorgangs,
- Workload-Management: Failover-Funktion auch für geplante Anwendungsverlagerungen nutzbar (z.B. bei Server-Wartung, -Upgrade, -Tausch),
- Höchste Leistung: Freie Skalierbarkeit bis max. 16 Server des Failover-Clusters,
- Design-Granulat gleich System: Funktioniert für Systeme, daher auch von VM2000-Systemen (Gästen) nutzbar,
- Failover-Granulat: Einzelne Anwendungen oder Anwendungsgruppen in einem System,
- Failover-Vielfalt: Verschiedene Anwendungen eines Systems können bei Ressourcen- Unabhängigkeit auf verschiedene Standby-Systeme verlagert werden,
- Disaster-Recovery: Hohe Verfügbarkeit auch bei unkalkulierbarem Totalausfall eines Data Centers durch automatisches Failover in ein entferntes Data Center,
- Concurrent Maintenance, Upgrade: Einzelne Server können im laufenden Clusterbetrieb vom HIPLEX getrennt, gewartet, hochgerüstet oder ausgetauscht und wieder dem HIPLEX zugeschaltet werden.

## High-end Clustering mit BS2000/OSD

Im HIPLEX bilden Server, bestehend aus Uni- oder Multiprozessoren, mit jeweils eigenständigen BS2000/OSD- oder Gastsystemen aus dem VM2000 die Objekte, zwischen denen Anwendungen verlagert werden können. Ein Cluster zur Steigerung der Verfügbarkeit besteht also aus mindestens zwei Business-Servern und optional zwei oder mehreren Gastsystemen.

Failover funktioniert zwischen Serverpaaren oder zwischen Gastsystempaaren auf Serverpaaren, die über ein Verbindungssystem, einem Shared Pubset Volume Set oder Globalspeicher gekoppelt sind.

Die Softwareprodukte HIPLEX MSCF und HIPLEX AF werden auf allen Systemen im Verbund vorausgesetzt. Dies schafft enorme Flexibilität und funktioniert im VM2000-Fall besonders ressourcensparend, da die Ressourcen des Backup- Systems auf einem Minimum gehalten und im Failover-Fall dynamisch angepasst werden können.

Im Failover-Verbund befindet sich der HIPLEX im Hot-Standby, d.h. als laufendes, dem Produktivsystem entsprechendes Betriebssystem. Im Fehlerfall wird nur die Anwendung ohne Eingriff neu gestartet.

Mittels eines HIPLEX kann mit BS2000/OSD ein Verfügbarkeits- und Lastverbund realisiert werden. Die Kernprodukte HIPLEX MSCF und HIPLEX AF stellen dabei die zentralen vollautomatischen Funktionen bereit.

## Desaster-Recovery

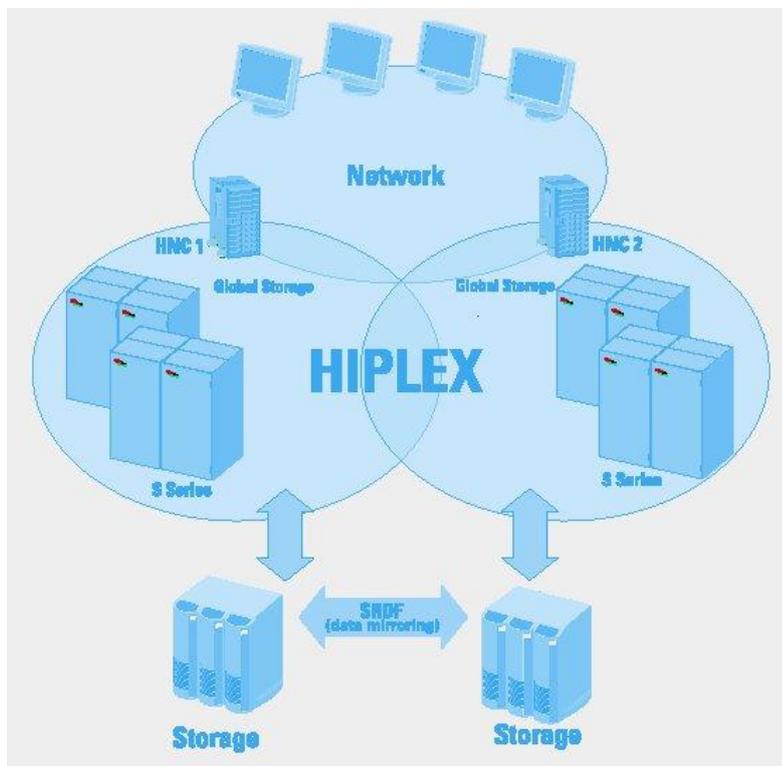
HIPLEX kann auch lokale Totalausfälle der IT-Infrastruktur (Desaster) überwinden.

Ein regionaler oder globaler IT-Prozess ist desaster-tolerant, wenn lokale Totalausfälle der ihn tragenden IT-Infrastruktur ohne wesentlichen Zeitverzug überwunden werden können. Lokal heißt, wenn ein Ausfall auf ein Gebäude, ein Firmengelände oder die nähere Umgebung des Firmengeländes beschränkt ist.

Ursachen für lokale Ausfälle sind beispielsweise Wassereintrich, Gebäudebrand, Gebäudeeinsturz infolge von Erdbeben oder regionalem Stromausfall.

Anwendungen auf einem BS2000/OSD Server sind desaster-tolerant, da sie nach eventuell kurzer Unterbrechung auf einem entfernten Standby-Server weiterlaufen.

Dazu stehen vielfältige Mechanismen (z.B. Spiegelungstechniken) zur Erzeugung einer geeigneten HIPLEX-Infrastruktur – weitflächiger Anschluss von Netz und Peripherie des lokalen Servers an einen Standby-Server – zur Verfügung.



## HIPLEX bietet mehr

Die zentralen Produkte im HIPLEX sind HIPLEX MSCF, HIPLEX AF.

Sie arbeiten optimal mit bereits vorhandenen Produkten für die Administration, Automatisierung und Anwendungsverteilung in BS2000/OSD-Clustersystemen zusammen und spielen in den Verbundvarianten folgende Rollen:

### Verfügbarkeitsverbund:

Der Verfügbarkeitsverbund beinhaltet alle Vorteile des Lastverbundes und garantiert zusätzlich sehr hohe Anwendungsverfügbarkeit durch die Möglichkeit, in Fehlersituationen Anwendungen und ihre Ressourcen vollautomatisch auf Systeme intakter Business-Server innerhalb des Verfügbarkeitsverbundes zu verlagern.

**HIPLEX MSCF** erkennt im Verfügbarkeitsverbund Ausfälle und **HIPLEX AF** ist daraufhin in der Lage, betroffene Anwendungen sowie deren Daten gezielt und vollautomatisch auf ein Standby-System umzuschalten.

### Lastverbund:

Die mehrfach vorhandenen BS2000/OSD-Server und -Systeme im HIPLEX machen es möglich, die anfallende Gesamtlast statisch oder dynamisch auf die Systeme dieses Lastverbundes zu verteilen.

Der Lastverbund erhöht die Skalierbarkeit – mehr als 10.000 RPF – und Einsatz-Flexibilität durch statische oder dynamische Verteilung der Anwendungen auf die Gastsysteme und Server im HIPLEX.

**HIPLEX MSCF** realisiert dabei die Verbund-Basismechanismen (Shared Pubset, Lock Management, Shared Library, Distributed Catalogue Management) und die statische Aufgabenverteilung.

### Statische Methoden:

- die Anwendungsverteilung nach dem VM2000-Modell,
- die Auftragsaufteilung, -verwaltung und -kontrolle in Multiprozessor-Systemen mit HIPLEX MSCF und AVAS,
- die automatische Anwendungsverlagerung mit Hilfe von HIPLEX AF.

### Dynamische Methoden:

- verteilte Anwendungen mit *openUTM*, UDS/SQL, SESAM/SQL und ORACLE Parallel Server
- die dynamische Jobverteilung mit HIPLEX JMS und/oder AVAS.

## Highlights

### Hohe Verfügbarkeit von Anwendungen und Daten

- Automatische Anwendungsverlagerung
- Disaster-Recovery

### Produktive Nutzung vorhandener und neuer Server

- Wirtschaftlich, da alle Server und Systeme produktiv sind
- Investitionsschutz und Integration bestehender Server und deren Systeme ohne Anwendungsänderung
- Koexistenz diverser Betriebssystemversionen

### Extrem skalierbare Leistung

- Hinzufügen weiterer Server und Systeme im laufenden Betrieb
- Server-Upgrade ohne HIPLEX-Betriebsunterbrechung
- Modellreihenmix möglich