

# White Paper

## Einsatz der lokalen Replikationsfunktionen der ETERNUS DX im BS2000/OSD

Moderne High-end Speichersubsysteme bieten Funktionen für unterbrechungsfreies Spiegeln und Abspalten von Replikaten an. Während die Originaldaten für die Hauptanwendung verfügbar sind, können parallel Backupläufe und Auswertungen auf einer Kopie ausgeführt werden. Die Parallelisierung führt zu einer permanenten Datenverfügbarkeit für strategische Anwendungen sowie einer erheblichen Erhöhung der online-Verfügbarkeit von Daten.

Im BS2000 wird dies unter anderem durch Nutzung der Fujitsu ETERNUS DX Storage Systeme und deren Replikationsfunktionen erreicht. Das vorliegende White Paper beschreibt die lokale Spiegelung mit Equivalent Copy (EC) und mit SnapOPC+, ihre möglichen Einsatz-Szenarien sowie deren Kundennutzen und stellt die Unterstützung der lokalen Replikationsfunktionen im BS2000/OSD dar.

Inhalt	
Lokale Replikationsfunktionen der ETERNUS DX-Hardware	2
Equivalent Copy (EC)	2
Snapshots mit SnapOPC+	2
Einsatz-Szenarien und Kundennutzen	2
Unterstützung der Replikations-Funktionen im BS2000/OSD	4
Konfigurierung	4
Equivalent Copy Clone-Units	4
SnapOPC+ Snap-Units	4
SHC-OSD	4
Unterstützung von Equivalent Copy (EC)	5
Unterstützung von SnapOPC+ Snapshot	6
Pubset-Replikation	6
Nutzung und Adressierung von Pubsetkopien	6
Pubset-Replikation mit PVSREN	7
Pubset-Replikation mit SHC-OSD	7
Datensicherung	7
Physikalische Datensicherung mit FDDRL	7
Datensicherung mit HSMS	7
Datensicherung von Clone-Units	7
Datensicherung von Datenbanken	8
Disk-to-Disk-Datensicherung mit Snapsets	9
Übernahme gesicherter Daten von Snapsets nach HSMS	9
Nutzung von Plattenkopien bei FDDRL, HSMS und Snapsets im Vergleich	10
Volume-basierte Rekonstruktion von Pubsets	10
Rekonstruktion von Pubsets aus Clone-Units	10
Rekonstruktion von Pubsets aus Snap-Units	10
Datensicherheit durch Standby-Pubsets	10
Verlagerung von Daten (Migration)	10

## Lokale Replikationsfunktionen der ETERNUS DX-Hardware

Für die ETERNUS DX Storage Systeme stehen die Replikationsfunktion Equivalent Copy (EC) und SnapOPC+ zur Verfügung; sie erlauben das Erstellen von zusätzlichen Kopien von Volumes innerhalb eines Fujitsu ETERNUS DX Systems, welche nach einer Aufspaltung getrennt bearbeitet werden können.

### Equivalent Copy (EC)

Equivalent Copy (EC) erstellt eine Kopie der Original-Unit (nachfolgend Unit genannt) und unterhält eine synchrone lokale Spiegelung für das Clone-Paar. Zu einem bestimmten Zeitpunkt ("Point-in-Time-Kopie") kann die Kopie, Clone-Unit genannt, für eine unabhängige Nutzung aktiviert werden. Sie steht unmittelbar nach ihrer Aktivierung zur Verfügung. Die Aktivierung kann erst nach Beendigung des Kopiervorgangs zwischen Original und Kopie erfolgen.

Original- und Clone-Unit bilden zusammen das Clone-Paar, das durch Equivalent Copy (EC) verwaltet wird. Als Clone-Units können beliebige Units gleicher Größe der ETERNUS DX verwendet werden. Nach der Aktivierung sind Unit und Clone-Unit zugreifbar, so dass beide unabhängig voneinander bearbeitet werden können, beispielsweise durch verschiedene Anwendungen. Nach Beendigung der getrennten Verarbeitung kann die Kopie mit den Originaldaten aktualisiert werden, um die Gleichheit beider wiederherzustellen und die Replikation fortzuführen.

Schreibende Zugriffe auf die Unit erfolgen im gespiegelten Zustand simultan auch auf die Clone-Unit.

Während der Dauer der initialen Synchronisation kann es Auswirkungen auf die Performance der Anwendung geben, die auf Daten auf der Original-Unit zugreift.

Bei unterbrochener Spiegelung oder nach Auflösung des Clone-Paares können die beiden Units des (ehemaligen) Paares frei verwendet werden. Bei Wiederaufnahme der Spiegelung werden nur die geänderten Daten von der Unit auf die Clone-Unit kopiert.

Das Wiederherstellen (Rück-Kopieren) der Original-Unit von der Clone-Unit muss in mehreren Schritten erfolgen. Dafür kann aktuell im Rahmen einer Projektlösung eine SDF-P Prozedur zur Verfügung gestellt werden. Eine allgemeine Bereitstellung der RESTORE-Funktion ist für die Folgeversion von SHC-OSD geplant.

### Snapshots mit SnapOPC+

SnapOPC+ erstellt einen „Snapshot“ einer logischen Unit (ggf. auch mehrere). Der Snapshot, Snap-Unit genannt, ist eine logische Kopie der Original-Unit zu einem bestimmten Zeitpunkt („Point-in-Time-Kopie“): Während die Daten auf der Original-Unit verändert werden, behält die Snap-Unit den Stand der Daten zum Zeitpunkt der Snapshot-Erstellung.

Der Snapshot steht direkt nach der Erstellung (und der impliziten Aktivierung) des Snap-Paares zur Verfügung, d.h. es gibt keinen Kopiervorgang. Die Erstellung der Snap-Units ist dadurch sehr performant. Original- und Snap-Unit bilden zusammen das Snap-Paar. SnapOPC+ verwaltet es in einer sogenannten Snap-Session. Zu einer Original-Unit kann es bis zu 256 Snap-Units geben.

SnapOPC+ arbeitet mit der „Copy-On-First-Write-Strategie“: Nur wenn Daten auf der Original-Unit geändert werden, werden zuvor die jeweiligen Original-Daten in der ETERNUS DX gesichert. Dadurch benötigt SnapOPC+ nur eine geringe Plattenkapazität. Trotzdem steht aus Anwendersicht jederzeit eine vollständige Kopie der Originaldaten zur Verfügung. Diese Kopie ist vom Original getrennt, so dass Original und Kopie für sich bearbeitet werden können, beispielsweise durch verschiedene Anwendungen.

Mehrere Snap-Sessions einer Original-Unit sind voneinander abhängig. Sie können einzeln, beginnend mit der jeweils „ältesten“ Snap-Session, beendet werden (/STOP-SNAP-SESSION FORCE=\*NO). Es kann auch eine „jüngere“ Snap-Session beendet werden; dann werden implizit auch alle entsprechenden „älteren“ Snap-Sessions beendet (/STOP-SNAP-SESSION FORCE=\*YES).

Nach Beendigung der getrennten Verarbeitung von Original- und Snap-Unit, können die Daten der Snap-Units auf den Original-Units rekonstruiert werden.

## Einsatz-Szenarien und Kundennutzen

Allgemeines:

Durch die zusätzliche Kopie können wichtige Applikationen durchgängig produktiv sein. Während die Originaldaten für die Hauptanwendung verfügbar sind, können nun parallel Backupläufe und Auswertungen (die andernfalls ein Beenden/ Unterbrechen der Anwendung verlangen) auf der Kopie ausgeführt werden. Die Parallelisierung führt zu einer permanenten Datenverfügbarkeit für strategische Anwendungen sowie einer erheblichen Erhöhung der online-Verfügbarkeit von Daten.

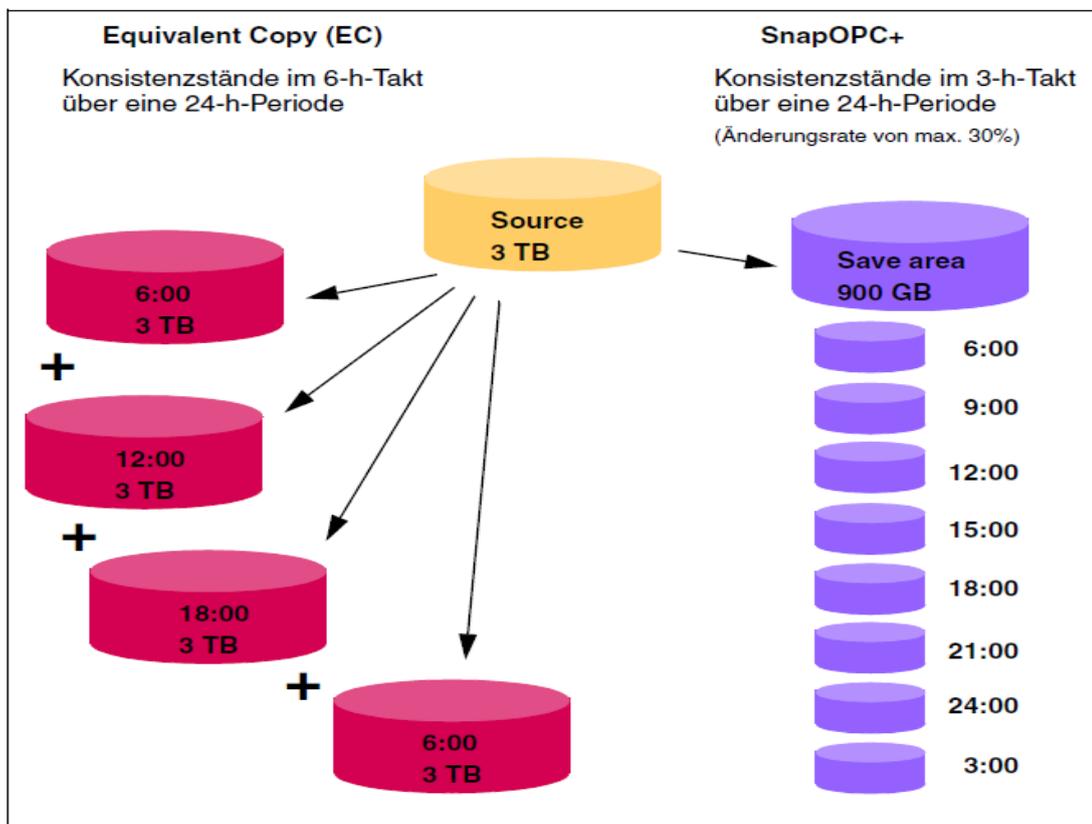
Eine Kopie der „Lebend-Daten“ der Anwendung kann erstellt werden, um Programmänderungen zu testen, ohne die Verfügbarkeit der Hauptanwendung einzuschränken.

Das Laden und Aktualisieren von Data Warehouse-Datenbeständen kann in kurzen Zeitabständen erfolgen.

Lokale Replikationsfunktionen im Vergleich

	Equivalent Copy (EC)	Snapshots mit SnapOPC+
Daten-Verfügbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Clone-Units sind hochverfügbare physikalische Kopien der Original-Unit</li> <li>Unit und Clone-Unit sind unabhängige Kopien</li> <li>Clone-Units sind nach Beendigung des Kopiervorgangs verfügbar</li> <li>Schreibzugriff auf Clone-Unit ist ohne Einfluss auf die Original-Unit (Abschottung gegen Fehler)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Snap-Units sind eine logische Kopie der Original-Units, aus Anwendersicht steht eine vollständige Kopie der Originaldaten zur Verfügung</li> <li>Snap-Units setzen stets die Verfügbarkeit des Original-Volumens voraus</li> <li>Snap-Units stehen sofort mit Beginn der Snap-Session zur Verfügung</li> </ul>
Plattenspeicher-Bedarf	<ul style="list-style-type: none"> <li>benötigt 100% zusätzliche Plattenspeicher-Kapazität pro Kopie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>benötigt weniger als 30% zusätzliche Plattenspeicher-Kapazität (i.W. auf dem Snap Data Volume), abhängig vom Änderungsvolumen und Dauer der Snap-Session</li> </ul>
Performance	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ermöglicht sehr hohe I/O-Last (unabhängiger Zugriff auf Original und Clone)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ermöglicht mäßige I/O-Last (Parallelzugriff zur Produktions-I/O)</li> <li>Performante Erstellung der Snap-Unit, da kein Kopiervorgang</li> </ul>
Anwendung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ideal für Anwendungen mit hohem Änderungsvolumen</li> <li>unterstützt die Migration zwischen verschiedenen RAID-Leveln</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ideal für Anwendungen mit geringem Änderungsvolumen</li> </ul>

Vergleich des Plattenspeicher-Bedarfs für periodische Konsistenzstände bei Nutzung von Equivalent Copy (EC) und SnapOPC+



Vier Vollkopien mit Clone-Units benötigen 12 TB zusätzliche Kapazität.  
 Bis zu 15 Point-In-Time-Kopien mit Snap-Units benötigen nur 900 GB zusätzliche Kapazität.

In den folgenden Kapiteln dieses White Papers wird dargestellt, wie die genannten Einsatz-Szenarien von Equivalent Copy (EC) und SnapOPC+ durch das BS2000 umfassend unterstützt werden.

- Die Equivalent Copy-Funktionalität steht im BS2000 auf Volume-Ebene zur Verfügung; ihr Einsatz ist sinnvoll, wenn eine oder mehrfache Kopien unabhängig benutzt werden sollen. Bei Clone-Paaren müssen die Synchronisierungszeiten vor dem Split eingeplant werden.
- Die SnapOPC+ Funktionalität steht im BS2000 auf Pubset-Ebene zur Verfügung. Snaps eignen sich gut als Backup-Sicherungen, weil mehrere Kopien als verschiedene Sicherungsstände mit wenig Speicherbedarf gehalten werden können, stets gebunden an das Originalpubset.

## Unterstützung der Replikations-Funktionen im BS2000/OSD

Die Informationsfunktionen und die Replikationsfunktion Equivalent Copy (EC) für die Storage Systeme Fujitsu ETERNUS DX400, DX400 S2, DX8000 und DX8700 S2 werden ab SHC-OSD V9.0 und BS2000/OSD V7.0 angeboten. Für ETERNUS DX S2 wird darüber hinaus ab SHC-OSD V10.0 und BS2000/OSD V9.0 die Funktion Snapshots mit SnapOPC+ unterstützt. Die Zusatzfunktion Snapsets im BS2000 ist für ETERNUS DX S2 ab BS2000/OSD-BC V9.0, KP1/2013 verfügbar.

Die erforderlichen Firmware-Stände der unterstützten Storage Systeme sind der Freigabemitteilung von SHC-OSD zu entnehmen.

## Konfigurierung

Die Replikationsfunktionen arbeiten auf dem Granulat „Logisches Volume“, bezeichnet mit dem Begriff „Unit“.

Die physikalischen Platten einer ETERNUS DX werden in sog. RAID-Gruppen zusammengefasst und diese auf mehrere Logische Volumes aufgeteilt - der BS2000/OSD-Server sieht ein Logisches Volume als Platte (MN).

## Equivalent Copy Clone-Units

Als Clone-Units können beliebige Volumes des ETERNUS DX-Systems verwendet werden. Die Clone-Units müssen in Kapazität und emuliertem Gerätetyp (D3435 und D3475-8F) mit den zu kopierenden Original-Units übereinstimmen. Der Raid-Typ kann unterschiedlich sein.

Die als Clone-Units genutzten Units müssen wie jede andere Platte im BS2000/OSD generiert werden.

Zu einer Unit können derzeit maximal 32 Clone-Units eingerichtet werden. Diese Maximalzahl ist durch die Funktion EC bestimmt und bezieht sich auf den Gesamtwert von EC und REC (Remote Equivalent Copy).

## SnapOPC+ Snap-Units

SnapOPC+ verwendet als Snap-Units speziell konfigurierte und initialisierte Geräte der ETERNUS DX, die sogenannten **Snap Data Volumes (SDV)**. In BS2000/OSD wird für SDVs der Plattentyp D3435 unterstützt. SDVs müssen in ausreichender Anzahl bzw. Größe zur Verfügung stehen – die konfigurierte Kapazität eines SDVs muss größer oder gleich der Kapazität der Original-Unit sein.

SnapOPC+ arbeitet mit der „Copy-On-First-Write-Strategie“, d.h. nur wenn Daten auf der Original-Unit verändert werden, werden zuvor die jeweiligen Original-Daten auf die Snap-Unit geschrieben.

Die Datenspeicherung erfolgt zunächst auf dem SDV selbst. Wenn die Kapazität eines SDVs ausgeschöpft ist, dann werden weitere Änderungen in einem zentralen Speicherbereich der ETERNUS DX, dem sogenannten **Snap Data Pool (SDP) abgelegt**. Dieser besteht aus sogenannten Snap Data Pool Volumes (SDPV), die den SDVs temporären Speicherplatz zur Verfügung stellen. Der für ein SDV zur Verfügung gestellte temporäre Speicherplatz kann auf mehreren SDPVs liegen. Er wird bei Beendigung der Snap-Session (d.h. Auflösung des Snap-Paares) wieder freigegeben.

Die Geräte für Original-Unit und Snap-Unit müssen in demselben Storage-System liegen und den gleichen Typ haben.

Zu einer Original-Unit können maximal 256 Snap-Units eingerichtet werden.

Die Original-Unit kann gleichzeitig auch die Source-Unit eines Remote-Copy-Paares sein. Auch die Clone-Unit kann Original-Unit eines Snap-Paares sein.

Einzelheiten entnehmen Sie bitte dem Manual „SHC-OSD/SCCA-BS2“ ab V10.0.

## SHC-OSD

SHC-OSD ab V9.0 stellt Informationsdienste über die globale ETERNUS DX-Konfiguration, die ETERNUS DX-Gerätekonfiguration sowie die lokalen und remote Replikationsfunktionen über BS2000/OSD-Kommandoschnittstellen bereit.

Des Weiteren ermöglicht SHC-OSD die Nutzung und Steuerung der Replikationsfunktionen EC, REC und SnapOPC+ der ETERNUS DX über die BS2000/OSD-Kommandoschnittstellen. Die Steuerung dieser Funktion kann in Ablaufprozeduren eingebaut werden. Damit werden ein hoher Automatisierungsgrad und eine gesicherte Abwicklung in kritischen Betriebssituationen erreicht.

Der Einsatz des BS2000-Softwareprodukts SHC-CM-LR zusammen mit SHC-OSD ist dabei Voraussetzung für die Nutzung der lokalen Replikationsfunktionen.

SHC-OSD erlaubt die Auswahl der Units über ihre VSN, ihren mnemotechnischen Namen, die Seriennummer und die interne Nummer des logischen Volumes im ETERNUS DX Speichersystem oder über die Katalogkennung (Catid) des Pubsets oder Volume-Sets, zu dem sie gehören. Der häufigste Anwendungsfall ist die Bearbeitung von Pubsets als Ganzes. Er ist im Folgenden schwerpunktmäßig dargestellt.

## Unterstützung von Equivalent Copy (EC)

Zur Steuerung der Equivalent Copy-Funktionalität werden von SHC-OSD folgende Kommandos angeboten:

`/START-CLONE-SESSION` Clone-Paar erstellen

`/START-CLONE-SESSION` erstellt ein oder mehrere Clone-Paar(e), indem je ein Volume als Clone-Unit einer Original-Unit zugeordnet wird. Als Clone-Unit kann ein beliebiges Volume mit gleicher Kapazität verwendet werden. Mit einem Kommando `/START-CLONE-SESSION` können Clone-Units für alle Volumes eines Pubsets erzeugt werden.

Durch die Ausführung des Kommandos wird die Synchronisation des Paares (=das Kopieren von der Original-Unit auf die Clone-Unit) implizit gestartet, das Clone-Paar bekommt den Status SYNCHRONIZING. Nach Beendigung der erstmaligen Synchronisation ist das Paar im Status SYNCHRONIZED.

Durch wiederholte Eingaben des Kommandos `/START-CLONE-SESSION` können für eine Unit mehrere Clone-Sessions (mehrere Clone-Paare) erzeugt werden.

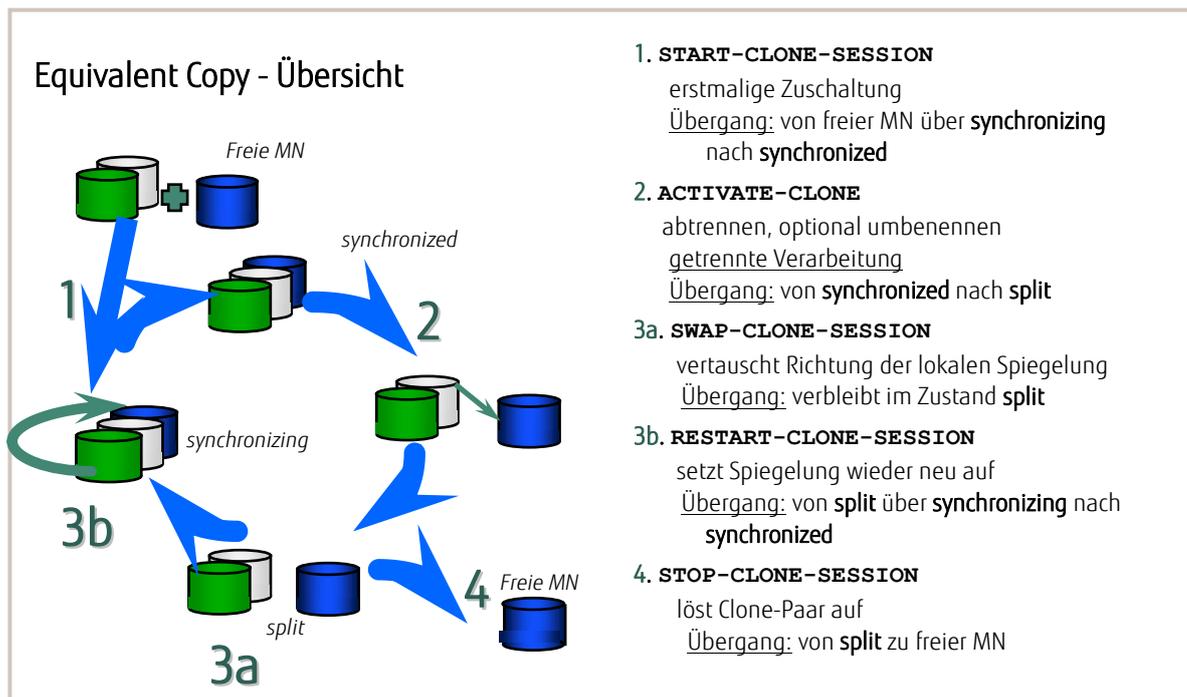
`/ACTIVATE-CLONE` Clone aktivieren

`/ACTIVATE-CLONE` aktiviert ein oder mehrere Clone-Paar(e), die aus je einer Original-Unit und einer Clone-Unit bestehen. Mit einem Kommando `/ACTIVATE-CLONE` können alle Clone-Paare eines Pubsets aktiviert werden.

Nachdem das Clone-Paar aktiviert wurde, gelangt es in den Zustand SPLIT.

Da die wenigsten Anwendungen mit inkonsistenten Daten (offenen Dateien etc.) arbeiten können, ist dringend zu empfehlen, vor dem Aufruf des Kommandos einen Konsistenzpunkt zu schaffen. Das koordinierte Abtrennen mehrerer gespiegelter Volumes eines (shared) Pubsets wird ermöglicht, indem alle I/Os auf diese Volumes vor dem Auftrennen angehalten (HOLD-I/O) und so die Auftrennvorgänge quasi gleichzeitig durchgeführt werden. Für recovery-fähige Anwendungen können damit parallele Datenbestände bereitgestellt werden, auch wenn ein Pubset aus mehreren Volumes besteht.

Nach erfolgreicher Aktivierung sind die Original-Unit und die Clone-Unit getrennt: Beide sind für Anwendungen vom Host aus zugreifbar. Aus Sicht der Host-Anwendungen enthält die Clone-Unit alle Daten der Original-Unit zum Zeitpunkt des `ACTIVATE-CLONE`-Kommandos.



`/SWAP-CLONE-SESSION` Eigenschaften von Original- und Clone-Unit vertauschen

Das Kommando `/SWAP-CLONE-SESSION` vertauscht die Spiegeleigenschaften eines Clone-Paares. Damit wird die Richtung der lokalen Spiegelung vertauscht: Die ursprünglichen Original-Units werden zu Clone-Units und die Clone-Units werden zu den neuen Original-Units.

Die Vertauschung kann ausgeführt werden, wenn die Clone-Paare im Zustand SPLIT sind und nachdem die getrennte Verarbeitung auf Unit und Clone-Unit beendet ist.

Die Clone-Paare bleiben nach der Vertauschung im Zustand SPLIT. Original-Units und Clone-Units sind weiter zugreifbar.

Durch die Vertauschung der Spiegelungsrichtung können die auf der ursprünglichen Clone-Unit erfolgten Änderungen auf die Original-Unit übertragen werden. Dazu muss nach der Vertauschung das Kommando `/RESTART-CLONE-SESSION` aufgerufen werden.

`/RESTART-CLONE-SESSION` Clone-Paar wieder erstellen

Mit /RESTART-CLONE-SESSION kann eine Clone-Unit eines Clone-Paares von der Original-Unit erneut erstellt werden, d.h. die bisherige Kopie wird durch eine Kopie zu einem späteren Zeitpunkt ersetzt. (Wiederaufnahme der Spiegelung mit dem inzwischen fortgeschriebenen Stand der Produktivdaten.) Das Kommando wird nur ausgeführt, wenn das Clone-Paar den Status SPLIT besitzt. Nach dem Restart gelangt das Clone-Paar über den Zustand SYNCHRONIZING nach SYNCHRONIZED.

/STOP-CLONE-SESSION Clone-Paar auflösen

/STOP-CLONE-SESSION beendet die Zuordnung eines oder mehrerer Clone-Paare. Mit diesem Kommando können die erste mögliche, eine bestimmte vorausgegangene oder alle Clone-Sessions für eine Unit aufgelöst werden.

Durch die Ausführung des Kommandos bekommt die Clone-Unit wieder den Status eines normalen Volumes ohne Clone-Funktion. Optional kann die VSN der Clone-Unit gelöscht werden, um mehrdeutige VSN's zu vermeiden.

## Unterstützung von SnapOPC+ Snapshot

Die Integration von SnapOPC+ in SHC-OSD erfolgt für die Modelle ETERNUS DX S2 ab Version SHC-OSD V10.0 und BS2000/OSD V9.0. Im Einzelnen werden zur Steuerung der Snap-Funktionalität folgende Funktionen angeboten:

/START-SNAP-SESSION Snap-Paar erstellen und Snap aktivieren

/START-SNAP-SESSION erstellt ein oder mehrere Snap-Paar(e), indem je SDV als Snap-Unit einer Original-Unit zugeordnet wird. Mit dem Kommando /START-SNAP-SESSION können Snap-Units für alle Volumes eines Pubsets zugeordnet werden. Die Snap-Paare werden für ETERNUS DX sofort aktiviert. Aus Sicht der Anwendung enthält die Snap-Unit alle Daten der Original-Unit zum Zeitpunkt der Kommando-Verarbeitung. Durch die Ausführung des Kommandos bekommt die Snap-Session den Status COPY-ON-WRITE.

Nach erfolgreicher Aktivierung sind Normal- und Snap-Unit getrennt: Beide sind für Anwendungen verfügbar. Die Snap-Unit enthält aus Sicht der Anwendungen alle Daten der Original-Unit zum Zeitpunkt der Kommando-Verarbeitung.

Nachdem das Snap-Paar aktiviert ist, verweisen alle Daten-Pointer der Snap-Unit auf die Daten der Original-Unit. Ab jetzt werden die ursprünglichen Daten im Snap Data Volume bzw. Snap Data Pool gesichert, bevor sie auf der Original-Unit geändert werden.

/RESTORE-FROM-SNAP Original von Snap rekonstruieren

Mit /RESTORE-FROM-SNAP wird die Original-Unit eines Snap-Paares von der Snap-Unit rekonstruiert. Für die Rekonstruktion können die Snap-Units explizit (z.B. über die Catid des umbenannten Pubsets) oder implizit nach ihrem relativen Alter ausgewählt werden. Durch die Rekonstruktion werden alle Änderungen verworfen, die auf der Original-Unit seit dem Erstellen des Snap-Paares vorgenommen wurden. Die Snap-Session bleibt im Status COPY-ON-WRITE. Die Rekonstruktion kann für unterschiedliche Snap-Units mehrfach erfolgen.

/STOP-SNAP-SESSION Snap-Paar auflösen

/STOP-SNAP-SESSION beendet die Zuordnung eines Snap-Paares oder mehrerer Snap-Paare. Die Snap-Session muss dazu im Status COPY-ON-WRITE oder FAILED sein. Wenn das Snap-Paar aufgelöst wird, werden die Daten auf der Snap-Unit verworfen. Durch die Ausführung des Kommandos bekommt die Snap-Unit den Status UNUSED.

Wenn für eine Original-Unit mehrere Snap-Sessions (Snap-Units) existieren, dann erlaubt SnapOPC+ standardmäßig nur das Beenden der jeweils „ältesten“ Snap-Session. Mit dem Operanden FORCE=\*YES können auch „jüngere“ Snap-Sessions beendet werden. Dabei werden implizit alle weiteren, „älteren“ Snap-Sessions ebenfalls beendet.

Mit SHOW-STORAGE-CONFIGURATION können Informationen über den Snap Data Pool (SDP) einer ETERNUS DX angezeigt werden.

Zur Überwachung des Füllgrads des Snap Data Pools (SDP) sind Monitoring-Funktionen verfügbar. Beim Erreichen oder Ändern von gewissen Füllgraden werden Warnmeldungen an die Konsole ausgegeben (Einstellung der Grenzwerte an der ETERNUS DX).

Sollte die SDP erschöpft sein, können die bestehenden Snap-Sessions nur mehr bis zum Erreichen der Kapazitätsgrenze des SDVs fortgeführt und anschließend nur noch beendet werden. Die veränderten Daten auf den Snap-Units gehen dann verloren.

Während der getrennten Verarbeitung der Snap-Units, d.h. während des Schreibens in den Save-Pool ab /START-SNAP-SESSION, sind Aktionen mit einem großen Änderungsvolumen wie z.B. Datenreorganisation mit SPACEOPT auf dem Original-Pubset zu vermeiden, da dies zu einer hohen Belastung (I/O-Rate, Speicherbedarf) des Snap Data Volumes führt.

## Pubset-Replikation

### Nutzung und Adressierung von Pubsetkopien

Bei der Nutzung von Pubsetkopien ist zwischen der Nutzung durch Anwendungen, wie etwa Nutzung für Testzwecke oder Data Mining, und der Nutzung durch das Betriebssystem und die Sicherungsprodukte für physikalischen oder logischen Backup und Restore zu unterscheiden.

Pubsetkopien für die Nutzung durch Anwendungen müssen eine neue Katalogkennung erhalten. Auf diese Weise können sie in beliebiger Weise parallel zum Ausgangspubset bearbeitet werden.

Im Hinblick auf eine Nutzung für Backup und Restore ist eine Umbenennung einer Pubsetkopie auf neue Katalogkennungen aus folgenden Gründen nicht zielführend:

- Eine Pubsetkopie kann importiert werden (und müsste für datei-weisen Zugriff wie z.B. bei der HSMS/ARCHIVE-Sicherung auch importiert werden). Dabei gibt es keinen Schreibschutz gegenüber anderen Anwendungen, wie es während des Ablaufs der Sicherung notwendig wäre (BS2000 hat keinen Read-Only IMCAT).

■ Durch eine Umbenennung geht der Bezug zum Ausgangspubset verloren; bei HSMS-Sicherungen kann man die in einem Directory für ein umbenanntes Pubset geführten Daten nicht ohne weiteres - nicht ohne Eingriff von außen - dem Ausgangspubset zuordnen. Daher erfolgt für FDDRL- und HSMS-Sicherungen, sowie für Online-Sicherungen mit Snapsets die Adressierung der Replikat durch "Umleitung" der Adressierung der Volumes des Ausgangspubsets. Dazu erhalten die Volumes der Pubsetkopien, die den "eingefrorenen" Zustand des Pubsets zu einem bestimmten Zeitpunkt repräsentieren, eine spezielle VSN (SPECIAL-VSN), die nur den Sicherungsverfahren (FDDRL, HSMS/ARCHIVE, Snapset-Management) bekannt ist.

## Pubset-Replikation mit PVSREN

Mit dem Dienstprogramm PVSREN kann aus Clone-Units eines SF- oder SM-Pubsets ein neuer, eigenständiger Pubset erzeugt werden. PVSREN stellt dafür die Anweisung CREATE-PUBSET-FROM-MIRROR zur Verfügung. Außerdem wird in PVSREN auch die Erzeugung eigenständiger („freier“) Pubsets auf Basis von Snaps unterstützt. Freie Pubsets auf Snap-Basis sind (nur) für kurzfristige Nutzung mit vorwiegend lesendem Zugriff sinnvoll. Zur Erzeugung von Pubsets, die eine eigenständige Existenz führen sollen, sind nur Clone-Kopien geeignet.

Es können sowohl SF- als auch SM-Pubsets als Ausgangspubset dienen.

Auch bereits abgetrennte Pubset-Kopien mit Spezial-Notation können zu eigenständigen Pubsets gemacht werden.

Das Ergebnis ist ein neues SF-Pubset mit neuer Katalogkennung bzw. bei SM-Pubsets entsprechend neuen Volume-Sets mit neuen Katalogkennungen.

Neben den Anpassungen im Dateikatalog führt PVSREN optional weitere Anpassungen durch:

- Umbenennung der Standardkatalogkennung im Benutzerkatalog des HOME-PVS. Dies kommt in Frage, wenn das neu erzeugte Pubset das Ausgangspubset ersetzen soll oder wenn das replizierte Pubset auf einem anderen System eingesetzt werden soll.
- Umbenennung der Standardkatalogkennung im Benutzerkatalog des replizierten Pubsets.
- Anpassung des IMON-Software-Configuration-Inventory. Dies kommt wie oben in Frage, wenn das replizierte Pubset das Ausgangspubset ersetzen soll oder wenn das replizierte Pubset auf einem anderen System eingesetzt werden soll.
- Automatisierte Anpassung der SMS-Storageklassen. Wahlweise können die Storage-Klassen für das neu erzeugte Pubset zurückgesetzt oder übernommen werden. Bei Übernahme werden die Volume-Listen an die neuen Katalogkennungen des SM-Pubsets angepasst.

## Pubset-Replikation mit SHC-OSD

Für SF-Pubsets (Single-Feature-Pubsets) bietet SHC-OSD im Rahmen der Kommandos zum Aktivieren von Clone-Units (/ACTIVATE-CLONE) und Starten von Snap-Units (/START-SNAP-SESSION) eine integrierte Umbenennungsfunktion an (Operand NEW-PUBSET). Bei der Erstellung einer Pubset-Kopie kann die Catid der Pubset-Kopie explizit in eine neue Katalogkennung oder automatisch in Spezial-Notation umgewandelt werden.

Das Programm PVSREN kann durch SHC-OSD durchgeführte Umbenennungen bezüglich IMON, SYSID und Default-Pubset für Benutzerkennungen vervollständigen. Dadurch ist der Pubset mit einem vollständig durch PVSREN umbenannten Pubset identisch.

## Datensicherung

### Physikalische Datensicherung mit FDDRL

Das Softwareprodukt FDDRL (Fast Disk Dump and ReLoad) dient zum physikalischen Sichern und Restaurieren von Platten und Pubsets in einem BS2000-System.

FDDRL unterstützt die Sicherung von Clone-Units explizit durch die Verarbeitung von Platten und Pubsets mit Spezial-Notation.

Mit den FDDRL-Anweisungen DUMP-DISK und DUMP-PUBSET und dem Operanden SPECIAL-VSN=\*YES fordert FDDRL diese in Spezial-Notation umbenannten Platten zur Verarbeitung an.

Die Platten werden so gesichert, als hätten sie ihre Original-VSN. Sie können unter der Original-VSN restauriert werden.

### Datensicherung mit HSMS

#### Datensicherung von Clone-Units

Das Softwareprodukt HSMS kann in Verbindung mit der CCOPY-Funktion bei der Datensicherung die ETERNUS DX-Funktionen Equivalent Copy (EC) nutzen (HSMS ab V9.0 und BS2000/OSD-BC ab V7.0).

Dabei richtet der Systemverwalter die Clone-Session mit /START-CLONE-SESSION ein. Für HSMS-Sicherungen mit der EC-Funktion wird die Spiegelung auf dem Granulat Pubset, d.h. für alle Volumes eines Pubsets, vorausgesetzt. Bei der HSMS-Anweisung //BACKUP-FILES muss der Operand

CONCURRENT-COPY=\*YES(WORK-FILE-NAME=\*BY-ADDITIONAL-UNIT) angegeben werden.

Durch diese Einbettung ist es möglich, Equivalent Copy (EC) transparent zur Sicherung zu verwenden.

Die Aufspaltung der Clone-Paare wird bei der Initialisierung des Sicherungsauftrags für alle Volumes der beteiligten Pubsets vorgenommen.

Während der Aufspaltung werden die Ein-/Ausgaben auf den Pubsets angehalten. Damit sind die folgenden Bedingungen erfüllt:

- Die Daten der zu sichernden Dateimenge sind in sich crash-konsistent. Auch schreibend geöffnete Dateien führen nicht zum Abbruch der Sicherung oder können mit der Option SAVE-ONLINE-FILES=\*YES gesichert werden. Es werden nur diejenigen geöffneten Dateien gesichert, für die die Online-Sicherung mit dem Operanden OPNBACK des CATAL-Makroaufrufs ausdrücklich vereinbart wurde.

- Die Metadaten des Pubsets auf den abgetrennten Clone-Units sind konsistent in dem Sinn, dass sie die Rekonstruktion des Pubsets zum Zeitpunkt der Auftrennung erlauben.

Damit ist sichergestellt, dass während der gesamten Sicherung der konsistente Stand der Daten zu Sicherungsbeginn stets zur Verfügung steht. Die Datensicherung erfolgt von den abgetrennten Clone-Units.

Bei der Abspaltung der Clones erfolgt eine Umbenennung in Spezial-Notation. Die Datenbestände werden dann so gesichert, als hätte das Pubset seine Original-Catid. Die Sicherungen werden mit der Original-Catid geführt und können unter der Original-Catid restauriert werden. Die Sicherung kann im Fehlerfall auf dem Stand der Clone-Unit wiederholt werden.

## Datensicherung von Datenbanken

Wenn Datenbanken permanent zugreifbar sein sollen, können sie zum Sichern nicht heruntergefahren und geschlossen werden. Deshalb erfolgt die Sicherung in der Regel bei geöffneter Datenbank. Dabei kann die ETERNUS DX-Funktion Equivalent Copy (EC) genutzt werden. Mit dieser Variante der Online-Sicherung kann eine Datenbanksicherung wesentlich schneller beendet werden, da die Sperrzeiten für die Datenbankdateien kürzer werden und sich teilweise kleinere LOG-Dateien für die Rekonstruktion eines konsistenten Stands ergeben können.

## UDS/SQL

Mit HSMS (Operanden `SAVE-OPTIONS=*PARAMETERS(SAVE-ONLINE-FILES=YES)`) ist es möglich, die UDS/SQL-Datenbankdateien zu sichern, während die Datenbank gleichzeitig vom DBH prozessiert und verändert wird.

Für die Online-Sicherung einer Datenbank sind folgende Voraussetzungen zu schaffen:

- Die „Online-Sicherungsfähigkeit“ der Datenbank ist vor dem Start des Datenbankbetriebs mit dem Dienstprogramm BMEND (Anweisung `ENABLE-ONLINE-COPY`) für die Datenbank zu vereinbaren. Dadurch wird die Online-Sicherungsfähigkeit einer Datenbank sowohl in den UDS-Verwaltungsdaten als auch in den DVS-Katalogeinträgen der Datenbank-Dateien vermerkt.
- Das AFIM-Logging (After-Image-Logging) der Datenbank muss eingeschaltet sein, denn nur die Online-Sicherung zusammen mit der(den) während des Sicherns erzeugten ALOG-Datei(en) (Archiv-Log-Dateien mit den After Images) bilden einen konsistenten Stand der Datenbank.

Zum Erstellen von Online-Sicherungen von UDS-Datenbanken bzw. einzelnen Realms können die entsprechenden Anweisungen von HSMS für Backup von Clone verwendet werden.

## ORACLE

Auch geöffnete Oracle-Datenbankdateien können mit HSMS gesichert werden. Um einzelne Tablespaces oder DB-Dateien online sichern zu können, muss für die zugehörigen Dateien mit der `INSTALL.C.OPNBACK` Utility das Kennzeichen für Online-Sicherung gesetzt worden sein (damit wird der BS2000-Makro `CATAL` zum Setzen des `OPNBACK`-Attributs für die Datei aufgerufen). Dies sollte vor dem Hinzufügen einer Datei zu einem Tablespace erfolgen.

Für den Online-Backup müssen die Tablespaces in Backup-Modus gesetzt werden. Somit erfolgt der Online-Backup in folgenden Schritten:

- `SQL> ALTER TABLESPACE name BEGIN BACKUP`
  - Backup der Dateien des Tablespace mit HSMS von Clone
  - `SQL> ALTER TABLESPACE name END BACKUP.`
- Das Aufheben des Backup-Modus kann erfolgen, sobald die Auftrags-JV (`CONTROL-JV`) der `HSMS-BACKUP-FILES`-Anweisung im Feld `CCS INIT STATUS` (Überwachung der Concurrent-Copy-Initialisierung) den Statuswert T enthält.

## SESAM/SQL

SESAM/SQL bietet im Unterschied zu UDS/SQL und ORACLE eine in die DB-Sicherungsfunktionen integrierte Nutzung der HSMS-Sicherung von Clone an.

Mit der Utility-Anweisung `COPY` kann der Datenbankverwalter SESAM-Sicherungsbestände der gesamten SESAM/SQL-Datenbank oder von Teilen der Datenbank wie Catalog-Space und Anwender-Spaces erstellen. Dabei können Sicherungsbestände wahlweise mit Hilfe der Softwareprodukte HSMS oder ARCHIVE erstellt werden. Läuft der Datenbankbetrieb auf einer mit Equivalent Copy (EC) gespiegelten Original-Unit, so können mit `COPY ... USING DIRECTORY hsms_archiv_name BY_ADD_MIRROR_UNIT` Datenbank-Dateien, die auf einer Clone-Unit liegen, sehr performant in ein HSMS-Archiv auf Platte oder Magnetbandkassette gesichert werden. SESAM/SQL nutzt bei der Ausführung der `COPY`-Anweisung die Funktion Concurrent Copy (CCOPY) von HSMS.

Die Sicherung erfolgt in drei Phasen:

- Zuerst wird die Clone-Unit von der Original-Unit getrennt. Dabei sind lesende DML-Zugriffe auf die Datenbank möglich.
- Die angegebenen Datenbankdateien werden von der Clone-Unit in das angegebene HSMS-Archiv gesichert. Die Datenbank auf der Original-Unit wird vom DBH prozessiert. Während der Dauer der Sicherung sind lesende Zugriffe (bei `COPY ... OFFLINE`) oder auch ändernde DML-Zugriffe (bei `COPY ... ONLINE`) auf die Datenbank möglich.
- Nachdem die Sicherung in das HSMS-Archiv erfolgt ist, werden die Clone-Unit und die Original-Unit wieder synchronisiert. Auch während dieser Zeit sind lesende oder ändernde Zugriffe möglich.
- Parallel zur Online-Sicherung der Dateien von Clone in das HSMS-Archiv kann eine formale Prüfung auf den zu sichernden Spaces ablaufen (Parameter `CHECK FORMAL` der Utility-Anweisung `COPY`). Die formale Prüfung auf den zu sichernden Spaces wird auf der abgetrennten Clone-Unit durchgeführt. Wird bei der Formalprüfung ein Fehler gefunden, so gilt die Sicherung als nicht erfolgreich. Somit kann ohne zusätzlichen Zeitaufwand eine auf formale Konsistenz-geprüfte Kopie der Datenbankdateien in ein HSMS-Archiv gesichert werden.

Der Vorteil der in das SESAM-Sicherungsverfahren integrierten Nutzung der HSMS-Sicherung von Clone ist, dass sich der Datenbankverwalter weder um die Trennung noch um die Synchronisation der Clone-Unit kümmern muss.

## LEASY

In der aktuellen LEASY-Version V6.2 wird ein READONLY-Modus für LEASY-Dateien angeboten. Mit der neuen Funktion ROMS (ReadOnly Mode: Set) des Dienstprogramms LEASY-MASTER können die Dateien eines LEASY-Katalogs in den READONLY-Modus versetzt werden, damit eine konsistente Online-Sicherung erstellt werden kann.

Mit HSMS (Operanden SAVE-OPTIONS=\*PARAMETERS(SAVE-ONLINE-FILES=YES)) ist es möglich, die Dateien des LEASY-Katalogs zu sichern, während lesend auf die Dateien zugegriffen wird. Zum Erstellen von Online-Sicherungen können die entsprechenden Anweisungen von HSMS für Backup von Clone verwendet werden.

Der READONLY-Modus kann mit der neuen Funktion ROMR (ReadOnly Mode: Reset) von LEASY-MASTER wieder zurückgesetzt werden. Das Zurücksetzen des READONLY-Modus kann erfolgen, sobald die Auftrags-JV (CONTROL-JV) der HSMS-BACKUP-FILES-Anweisung im Feld CCS INIT STATUS (Überwachung der Concurrent-Copy-Initialisierung) den Statuswert T enthält.

## Disk-to-Disk-Datensicherung mit Snapsets

BS2000/OSD-BC ab V9.0 unterstützt Snapshot-orientierte Backup-Restore-Szenarien in ETERNUS DX S2 Konfigurationen. Die für Restore nutzbare virtuelle Kopie eines Pubsets besteht aus den gleichzeitig erzeugten Snap-Units für alle Volumes des Pubsets. Eine solche Pubset-Kopie aus Snap-Units wird im Folgenden „Snapset“ genannt. Snapsets sind keine vollwertigen Pubsets sondern Pubset-Spiegel, auf die lesend zugegriffen werden kann und zwar nur, um einzelne Dateien zu restaurieren. Bei SM-Pubsets können Snapsets nur für das gesamte Pubset und nicht auf der Ebene von Volume Sets gebildet werden.

Die Unterstützung von Snapsets für ETERNUS DX Storage Systeme ab BS2000/OSD-BC V9.0 basiert intern auf den Funktionen zu SnapOPC+ von SHC-OSD ab V10.0.

Für einen Pubset können im BS2000 maximal 52 Snapsets verwaltet werden. Der Vorteil von snap-basierten Sicherungen besteht im geringeren Platzbedarf gegenüber Clones und lohnt sich vor allem für Pubsets mit Daten von eher geringem Änderungsaufkommen.

Snapsets werden mittels des Kommandos CREATE-SNAPSET durch den Administrator erzeugt. Gelöscht werden Snapsets mit dem Kommando DELETE-SNAPSET – es kann jedoch nur der älteste (oder der spezifizierte und alle älteren) Snapset gelöscht werden. Die Maximalzahl der für den Pubset erlaubten Snapsets kann per Kommando (/SET-PUBSET-ATTRIBUTES ..., SNAPSET-LIMIT=) spezifiziert werden.

Mit SET-SNAPSET-PARAMETER kann der Administrator dem Snapset auch ein spezielles Snap Data Volume zuweisen.

Die Funktionen SnapOPC+ (START-SNAP-SESSION) und Snapsets (CREATE-SNAPSET) dürfen keinesfalls gleichzeitig am selben Pubset angewandt werden, da sonst Datenverlust droht!

Im Shared-Pubset-Betrieb können die Snapsets von allen Systemen aus genutzt werden.

In einem Katastrophenschutz-Szenario mit REC-Spiegelung können auch im entfernten Storage System Snapsets geführt werden.

Der Endanwender kann mit DMS-Funktionen Einzeldateien und Jobvariablen aus den vorhandenen Snapsets restaurieren. Dazu werden SHOW-Kommandos (/SHOW-SNAPSET-CONFIGURATION, /LIST-FILES-FROM-SNAPSET, /LIST-JVS-FROM-SNAPSET) und Aktions-Kommandos (/RESTORE-FILE-FROM-SNAPSET, /RESTORE-JV-FROM-SNAPSET) angeboten.

Die Funktionen für den Endbenutzer zum Auflisten und Restaurieren von Dateien und Jobvariablen von einem Snapset werden auch über Programmschnittstellen angeboten.

Auch LMS unterstützt das Restaurieren von Bibliothekselementen aus Snapsets auf ETERNUS DX Plattenspeichersystemen.

VM2000 ab V10.0 unterstützt die Nutzung von Snapsets auf ETERNUS DX Plattenspeichersystemen für Gastsysteme mit BS2000/OSD-BC ab V9.0. Das Privileg AUTO-SNAP-ASSIGNMENT erlaubt unter VM2000 dem VM-Gastsystem, sich Snap-Units eines Snapset implizit zuzuordnen, ohne dass VM und Gerät mit dem Privileg bzw. Attribut ASSIGN-BY-GUEST versehen sind, d.h. ohne dass VM und Gerät für die implizite Gerätezuordnung vorbereitet sind. Eine VM wird bei /CREATE-VM standardmäßig mit dem Privileg AUTO-SNAP-ASSIGNMENT versehen.

## Kundennutzen der Disk-to-Disk-Datensicherung mit Snapsets

- konkurrenzlos kurze Sicherungszeiten „on-the-fly“ und minimaler Speicherbedarf für die Sicherungsdaten
- schnelles Restaurieren großer Datenbestände
- ermöglicht neue Backup-Konzepte:
  - dichtere Folge von Sicherungen parallel zur Produktion, Bandsicherung von Snapsets entkoppelt in Zeiten schwacher I/O-Last
- erstmals sowohl logischen als auch physikalischen Restore von derselben Sicherung (dem Snapset) möglich

## Übernahme gesicherter Daten von Snapsets nach HSMS

Auf Snapsets gesicherte Dateien und Jobvariablen können mit der HSMS-Anweisung BACKUP-FILES in ein Backup-Archiv übernommen werden, wenn der betreffende Sicherungsstand längerfristig aufbewahrt werden soll. Angegeben werden dabei die Katalogkennung des Pubsets und das Kennzeichen des zu sichernden Snapsets:

```
//BACKUP-FILES ..., CONCURRENT-COPY=*YES(WORK-FILE-NAME= *FROM-SNAPSET(PUBSET-ID=<catid>,SNAPSET=<snap-id>).
```

Beim Sichern von Snapsets ist zu beachten, dass die Dateien und Jobvariablen nicht dem aktuellen Stand zum Zeitpunkt der BACKUP-FILES-Verarbeitung entsprechen, sondern einen Sicherungsstand zum Zeitpunkt der Snapset-Erzeugung repräsentieren. Deshalb erhält die so erzeugte Sicherungsversion im Backup-Archiv das Datum der Snapset-Erzeugung. Wenn im Backup-Archiv bereits neuere

Sicherungsversionen vorhanden waren, muss zur Einhaltung der Monotonie der Sicherungsversionen innerhalb einer Sicherungsdatei eine neue Sicherungsdatei erstellt werden. Die Fortsetzung der Sicherungsdatei wird abgewiesen.

## Nutzung von Plattenkopien bei FDDRL, HSMS und Snapsets im Vergleich

FDDRL sichert von Plattenkopien, um ohne Unterbrechung eine Sicherung im laufenden Betrieb zu erhalten.

HSMS (und die Datenbanken) sichern von Plattenkopien, um im laufenden Betrieb mit sehr kurzer Ausfallzeit eine Sicherung zu erhalten.

Bei FDDRL und HSMS werden die Plattenkopien nur während des Sicherungslaufs gebraucht; das Sicherungsergebnis und das Restore-Verhalten ist dasselbe wie bei einer herkömmlichen Sicherung ohne Plattenkopien.

Bei Snapsets dienen die Plattenkopien selbst als Sicherungen, von denen logisch und/oder physikalisch restauriert werden kann.

Snapset-Sicherungen sind keine unabhängigen Sicherungen: fällt durch Katastrophe (etwa Brand) ein Plattencontroller aus, oder sind die Original-Platten defekt, sind auch die Snapset-Sicherungen nicht mehr verfügbar. Daher sollten Snapset-Sicherungen entweder verdoppelt mit Remote-Spiegelung (REC-Betrieb) betrieben werden oder mit HSMS in ein Backup-Archiv übernommen und auf ein alternatives Medium, z.B. auf Band, gesichert werden.

## Volume-basierte Rekonstruktion von Pubsets

### Rekonstruktion von Pubsets aus Clone-Units

Mit SHC-OSD kann die Original-Unit eines Clone-Paars von der Clone-Unit rekonstruiert werden. Das Wiederherstellen (Rück-Kopieren) der Original-Unit von der Clone-Unit muss in mehreren Schritten erfolgen. Dafür kann aktuell im Rahmen einer Projektlösung eine SDF-P Prozedur zur Verfügung gestellt. Eine allgemeine Bereitstellung der RESTORE-Funktion ist für die Folgeversion von SHC-OSD geplant. Alternativ ist die Rekonstruktion über das Vertauschen der Eigenschaften von Original- und Clone-Unit mit Hilfe der Swap-Funktion (/SWAP-CLONE-SESSION) und anschließendem Synchronisieren (/RESTART-CLONE-SESSION) des Clone-Paares möglich.

Clone-Units, die durch SHC-OSD mit Spezial-Notation erstellt wurden, müssen anschließend mit PVSREN (Anweisung RESTORE-LABELS-OF-PUBSET) auf ihre ursprüngliche VSN umbenannt werden, um mit den entsprechenden Platten im normalen Betrieb arbeiten zu können. Die Umbenennung ist in Einheiten von SM-/SF-Pubsets und Volume-Sets möglich.

### Rekonstruktion von Pubsets aus Snap-Units

Mit SHC-OSD kann die Original-Unit eines Snap-Paars von der Snap-Unit (RESTORE-FROM-SNAP) mehrfach rekonstruiert werden.

Snap-Units, die durch SHC-OSD mit Spezial-Notation erstellt wurden, müssen anschließend mit PVSREN (Anweisung RESTORE-LABELS-OF-PUBSET) auf ihre ursprüngliche VSN umbenannt werden, um mit den entsprechenden Platten im normalen Betrieb arbeiten zu können. Die Umbenennung ist in Einheiten von SM-/SF-Pubsets und Volume-Sets möglich.

## Datensicherheit durch Standby-Pubsets

Für den Daten/Home-Pubset werden pro Platte des Daten/Home-Pubsets zwei (oder auch mehrere) Clone-Sessions z.B. mit Clone-Units C1 und C2 gestartet. Zu einem definierten Zeitpunkt werden die Clone-Units C1 per ACTIVATE-CLONE-Kommando abgetrennt und somit ein Standby-Daten-Pubset korrespondierend zum letzten Tages- oder Produktions-Abschnitt bzw. ein Standby-Home-Pubset nach Abschluss der Administrationsarbeiten des Tages erzeugt.

Beim nächsten Split-Zeitpunkt werden die Clone-Units C2 per ACTIVATE-CLONE-Kommando getrennt (dadurch wird C2 der aktuelle Standby-Pubset) und danach die Platten des jetzt überflüssig gewordenen ersten Standby-Pubsets mit dem Daten/Home-Pubset per RESTART-CLONE-SESSION-Kommando zu einem neuen Clone-Paar verbunden.

Bei Ausfall des Original-Daten-Pubsets oder des Home-Pubsets kann der Betrieb mittels Rekonstruktion der Pubsets aus dem betreffenden Standby-Pubset wieder aufgenommen werden – siehe Rekonstruktion von Pubsets aus Clone-Units.

## Verlagerung von Daten (Migration)

Die Replikationsfunktion Equivalent Copy (EC) kann auch zur Migration von Daten von einer Unit zu einer anderen Unit verwendet werden.

Bei EC wird eine Clone-Session zwischen der Unit mit den zu migrierenden Daten und der Ziel-Unit (= Clone-Unit) aufgebaut. Nach Abschluss des Kopiervorgangs und Aktivierung der Clone-Unit stehen die Daten auf der Clone-Unit zur Verfügung. Die Clone-Session wird nun beendet und die Clone-Unit kann mit den migrierten Daten weiter verwendet werden, d.h. das Migrations-Szenario eignet sich bestens für Clones, da damit die Migration direkt in einem Schritt erfolgen kann.

### Kontakt:

Fujitsu Technology Solutions  
Barbara Stadler  
Mies-van-der-Rohe-Straße 8, 80807 München  
Deutschland  
Telefon: +49 (0)89-62060-1978  
E-mail: barbara.stadler@ts.fujitsu.com  
Website: de.fujitsu.com  
2013-06-01 EM DE

Copyright © Fujitsu Technology Solutions GmbH 2013

Fujitsu und das Fujitsu Logo sind Markenzeichen oder eingetragene Markenzeichen von Fujitsu Limited in Japan und in anderen Ländern. Andere Firmen-, Produkt- oder Servicenamen können Markenzeichen oder eingetragene Markenzeichen der jeweiligen Eigentümer sein.

Änderung von technischen Daten sowie Lieferbarkeit vorbehalten. Haftung und Garantie für Vollständigkeit, Aktualität und Richtigkeit der angegebenen Daten und Abbildungen ausgeschlossen.

Bezeichnungen können Marken und/oder Urheberrechte sein, deren Benutzung durch Dritte für eigene Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.