

Description Paper

Net-Storage Leitfaden

BS2000 (ab OSD V9)

Inhalt

1. Begriffe	2
2. Konfiguration	4
2.1. Zugriffsberechtigungen für die Interoperabilität von BS2000 mit Systemen der offenen Welt	6
2.2. BS2000 IO-Konfiguration	8
2.3. BCAM Generierung	8
2.4. BS2000 Benutzerverwaltung	10
2.5. Net-Server	10
2.6. Net-Client	11
2.7. LDAP-Server konfigurieren für Node-Files mit NFSv4	19
3. Nutzung im BS2000 – Kurzübersicht	21
3.1. Mounten des fernen Dateisystems	21
3.2. Anlegen von Net-Storage-Volumes	21
3.3. Anlegen, importieren und bearbeiten von Dateien auf Net-Storage	22
3.4. Dateiverarbeitung	23
4. Hinweise zu Produkten oder Komponenten	27

1. Begriffe

Folgende Begriffe werden in BS2000 OSD/BC im Zusammenhang mit Net-Storage verwendet:

Net-Server

File-Server im weltweiten Rechnernetz, der Speicherplatz (Network Attached Storage, NAS) für die Nutzung durch andere Server bereitstellt und entsprechende File-Server-Dienste anbietet.

Net-Storage

Der von einem Net-Server im Rechnernetz bereitgestellte und zur Nutzung durch fremde Server freigegebene Speicherplatz. Net-Storage kann ein Dateisystem oder auch nur ein Knoten im Dateisystem des Net-Servers sein. Net-Storage (genauer: das freigegebene Verzeichnis) wird in BS2000 OSD/BC mit dem Kommando MOUNT-NET-STORAGE verfügbar gemacht und dabei am Net-Client eingehängt.

Net-Client

Realisiert den Zugriff auf Net-Storage für das nutzende Betriebssystem. Der Net-Client transformiert zusammen mit dem BS2000-Subsystem ONETSTOR die BS2000-Dateizugriffe in entsprechende Unix-Dateizugriffe und führt sie über NFS auf dem Net-Server aus. Bei SE Servern mit Server Units /390 läuft der den Net-Client repräsentierende Prozess, der sog. bs2netsagent, auf einem HNC; bei SE Servern mit Server Units x86 läuft der Net-Client bzw. bs2netsagent im X2000 der Server Unit.

Net-Storage-Volume

Net-Storage-Volumes repräsentieren Net-Storage in BS2000 OSD/BC. Sie werden mit dem Kommando ADD-NET-STORAGE-VOLUME eingerichtet und einem Pubset zugeordnet. Dabei wird ein Verzeichnis im freigegebenen Dateisystem des Net-Servers eingerichtet und einem lokalen Daten-Pubset (SF- oder SM-Pubset) in Form eines Net-Storage-Volumes zugeordnet.

Net-Storage-Volumes werden durch ihre Volume Serial Number (VSN) und den Volumetyp NETSTOR angesprochen. Der Verzeichnisname im freigegebenen Dateisystem des Net-Servers entspricht der VSN des Net-Storage-Volumes.

Ein Net-Storage-Volume (genauer: das Verzeichnis mit dem Namen des Net-Storage-Volumes) enthält:

- ein File-System-Label (Dateiname .FSL) und einen Dateikatalog (Dateiname .BS2FSCAT) mit den Metadaten der auf Net-Storage abgelegten Dateien
- die Benutzerdateien vom Datei-Typ *BS2000 (näheres siehe nächsten Abschnitt)
- benutzerspezifische Verzeichnisse, die Benutzerdateien vom Datei-Typ *NODE-FILE beinhalten (näheres siehe nächsten Abschnitt).

Dateien auf Net-Storage

Aus Sicht von BS2000 werden zwei grundsätzliche Arten der Dateiverarbeitung auf Net-Storage angeboten:

- reine BS2000-Verarbeitung, Datei-Typ: BS2000
Diese Art der Verarbeitung wurde mit BS2000/OSD V9 eingeführt. Benutzer können alle Arten von BS2000-Dateien (PAM, SAM, ISAM, PLAM) auf Net-Storage ablegen außer Dateien mit PAM-Key,

Arbeitsdateien, temporäre Dateien und Dateigenerationsgruppen. Andere Systeme als BS2000-Systeme dürfen diese Dateien nicht verändern.

- gemeinsame Datei-Verarbeitung von BS2000 und Systemen der offenen Welt, Datei-Typ: Node-File
 Ab BS2000 OSD/BC V10 können Benutzer Dateien in benutzerspezifischen Verzeichnissen innerhalb von Net-Storage-Volumes ablegen und gemeinsam mit Systemen der offenen Welt verarbeiten. Umgekehrt können z.B. Unix-Systeme Dateien in diesen Verzeichnissen anlegen, die in BS2000 importiert und weiter verarbeitet werden können. Aus Sicht von Unix/Linux/Windows hat eine Datei keine besondere Struktur. Zur Kennzeichnung dieser Dateien wurde in BS2000 OSD/BC V10 ein neues Attribut eingeführt, der FILE-TYPE = *NODE-FILE. Dieser Dateityp kann in Form von PAM-Dateien ab BS2000 OSD/BC V10 verarbeitet werden. Ab BS2000 OSD/BC V11 wird auch die Text-basierte Verarbeitung von Node-Files mit der Zugriffsmethode SAM ermöglicht.
 Die Nutzung von Node-Files ist nur auf SE Servern freigegeben.

Architektur

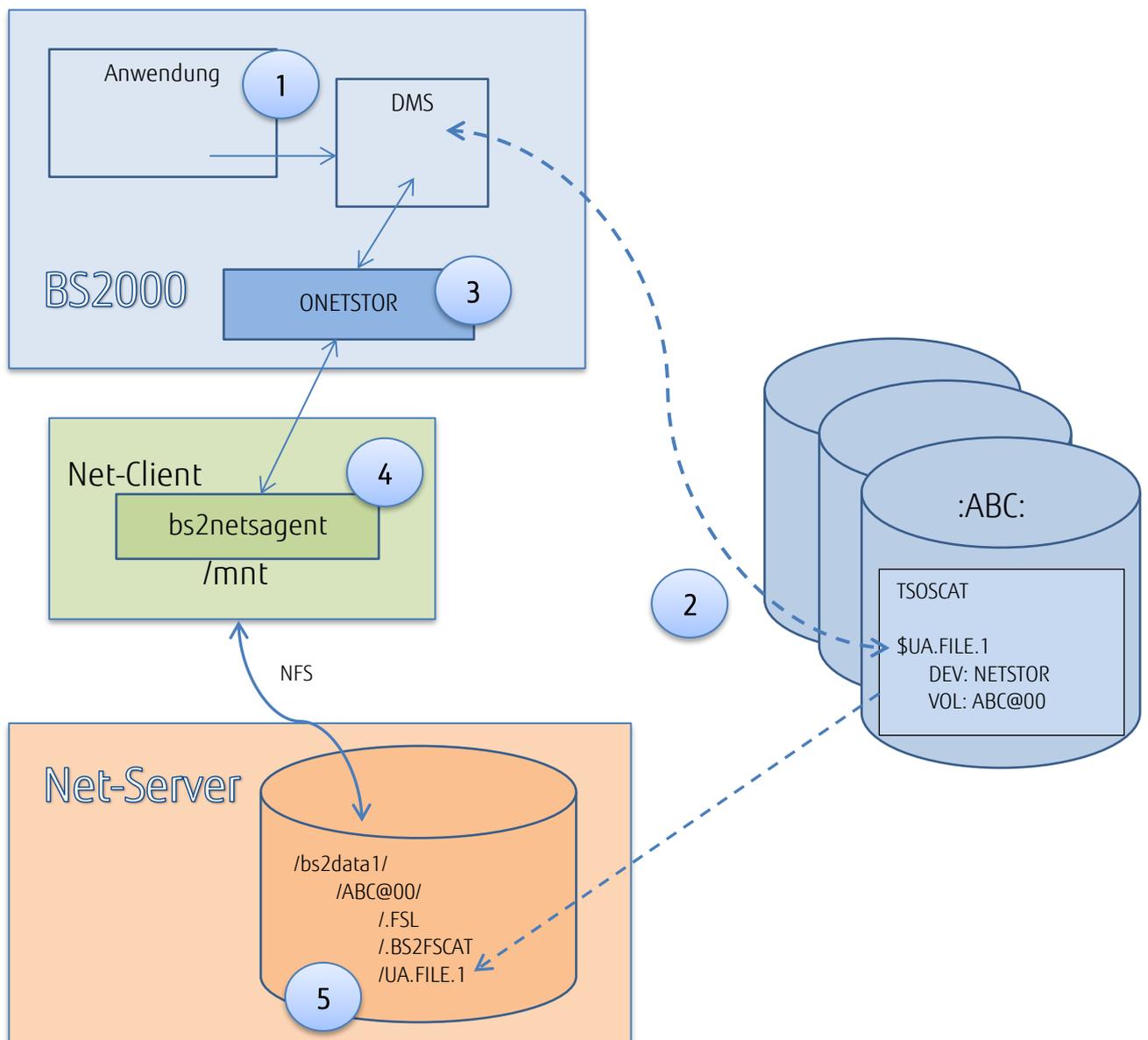


Bild 1

Eine Anwendung (1 in Bild1) greift über das DMS auf eine Datei zu. Das DMS erkennt anhand des Katalogeintrages im TSOSCAT auf dem Pubset(2), dass die Datei auf Net-Storage liegt. Der Zugriff auf die Datei auf dem Net-Server (5) über NFS erfolgt über das Subsystem ONETSTOR (3) und den Net-Client (4). Der Prozess, der die Aufgaben des Net-Client durchführt, ist der sog. bs2netsagent.

2. Konfiguration

Damit Net-Storage im BS2000 genutzt werden kann, muss im BS2000 ein Anschluss (Knoten, Leitung) und der Net-Client als Endsystem (Processor) definiert werden. Bei S- und SE Servern mit Server Units /390 läuft die Instanz Net-Client auf einem HNC, bei SQ-Servern und SE Servern mit Server Units x86 im X2000 des Servers.

Die Verbindung zwischen BS2000 und Net-Client auf dem HNC bzw. X2000 erfolgt über LOCLAN. Bei /390-Architektur wird die LOCLAN-Verbindung zum HNC über einen FC-Kanal realisiert, bei x86-Architektur zum X2000 mittels Software emuliert. Die Anschlüsse werden im SE Manager über *Geräte -> <se server> (SE <model>) -> <unit> (SU<model>) -> BS2000-Geräte* in der Register-Karte LAN angezeigt bzw. geändert. Im Falle von SU /390 müssen die Geräte-Adressen mittels IOGEN generiert werden (siehe 2.2). Diese Konfiguration betrifft allerdings nur die Erreichbarkeit (Lese-/Schreib-Kanal bzw. deren Geräte-MNs) des HNC bzw. X2000. Die Konfiguration des Net-Clients selbst erfolgt dann bei SE Servern über *Hardware -> Units -> <se server> (SE <model>)-> <unit> (HNC bzw. SU<x86>) -> Management*, Registerkarte *Net-Storage*:

Auf dem Net-Server muss eine Freigabe mit den erforderlichen Berechtigungen eingerichtet werden. Die für den Zugriff zugelassene Benutzer- und Gruppenkennung muss dann im Net-Client entsprechend eingetragen werden (Net-Storage Berechtigungen), der NFSv4-Domänenname, mit dem der Net-Server verbunden ist ebenfalls. Daneben muss noch das Interface des HNC bzw. X2000 eingetragen werden, das den Anschluss zum Net-Storage herstellt (Net-Storage Anschluss-Eigenschaften und -Adressen, Details siehe 2.6).

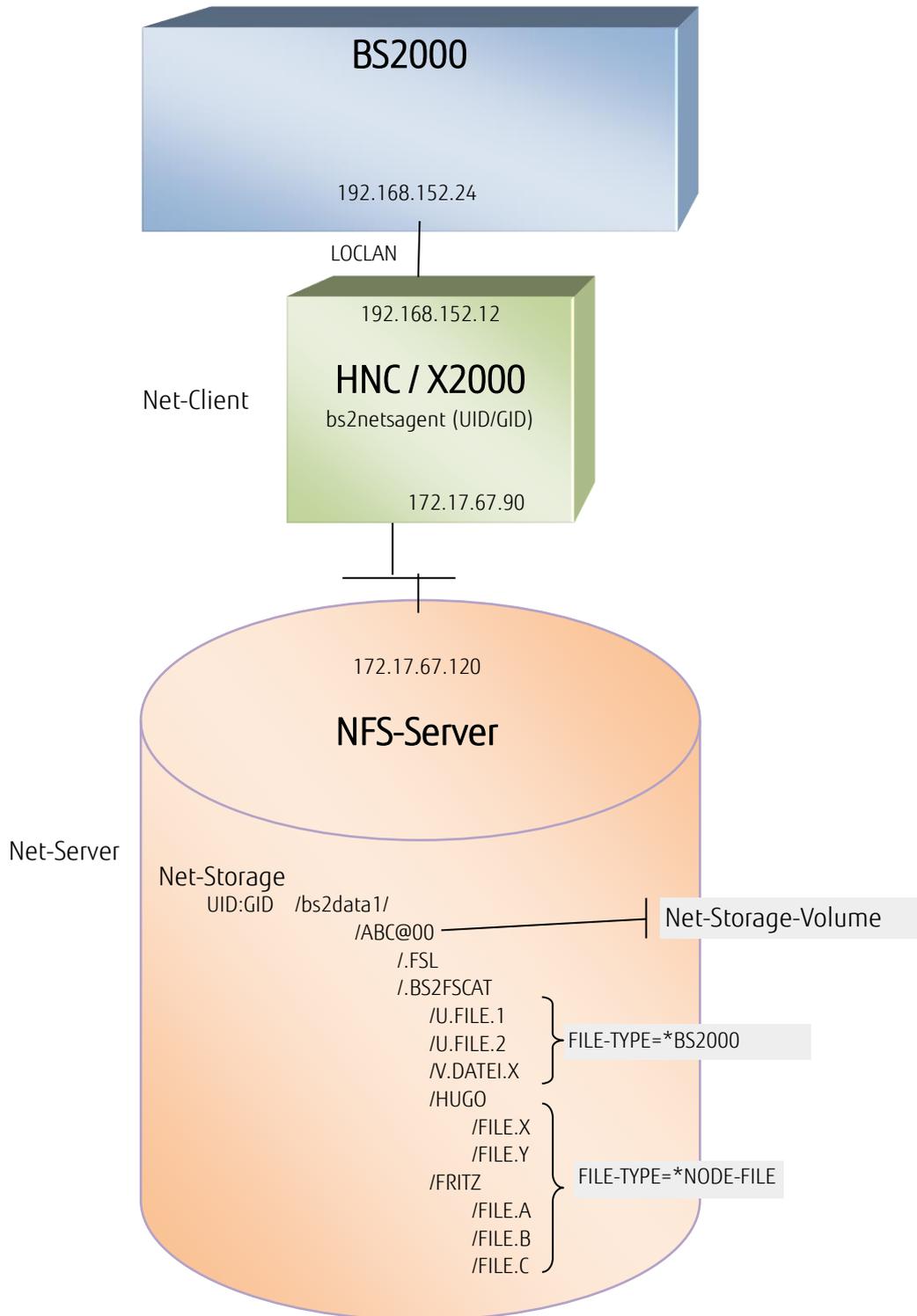


Bild 2

2.1. Zugriffsberechtigungen für die Interoperabilität von BS2000 mit Systemen der offenen Welt

Der Systemverwalter des NFS-Servers richtet eine Freigabe (bei ETERNUS CS: File-Group) für einen bestimmten Benutzer ein. Im Beispiel in Bild 3 hat dieser Benutzer die Benutzer- und Gruppennummer (UID:GID) 7890:2222. Diese Benutzer- und Gruppennummer wird auf dem Net-Client für den Net-Client-Prozess des bs2netsagent eingestellt. Der Prozess erhält damit die Berechtigung auf die Freigabe zuzugreifen und Verzeichnisse und Dateien anzulegen; er ist damit Eigentümer der unter der Freigabe anzulegenden Net-Storage-Volumes und den darin enthaltenen Dateien vom FILE-TYPE=*BS2000 sowie der BS2000-benutzerspezifischen Verzeichnisse.

Der BS2000-Systemverwalter mountet die Freigabe mittels MOUNT-NET-STORAGE im BS2000. Der Mount erfolgt dabei vom BS2000 Net-Client unter root. Abhängig von der NFS-Version gilt folgendes:

Unterstützt der NFS-Server das Protokoll NFSv4, wird der Mount automatisch in dieser Version durchgeführt, andernfalls in der Protokollversion NFSv3.

Bei Nutzung von NFSv4 müssen die Benutzer zusätzlich in einem LDAP- oder AD-Verzeichnisdienst mit ihren Benutzer- und Gruppennummern eingetragen sein. Der NFS-Server muss an diesen LDAP-Verzeichnisdienst angeschlossen sein. Unter NFSv3 ist die Nutzung von LDAP bzw. AD nicht unbedingt erforderlich.

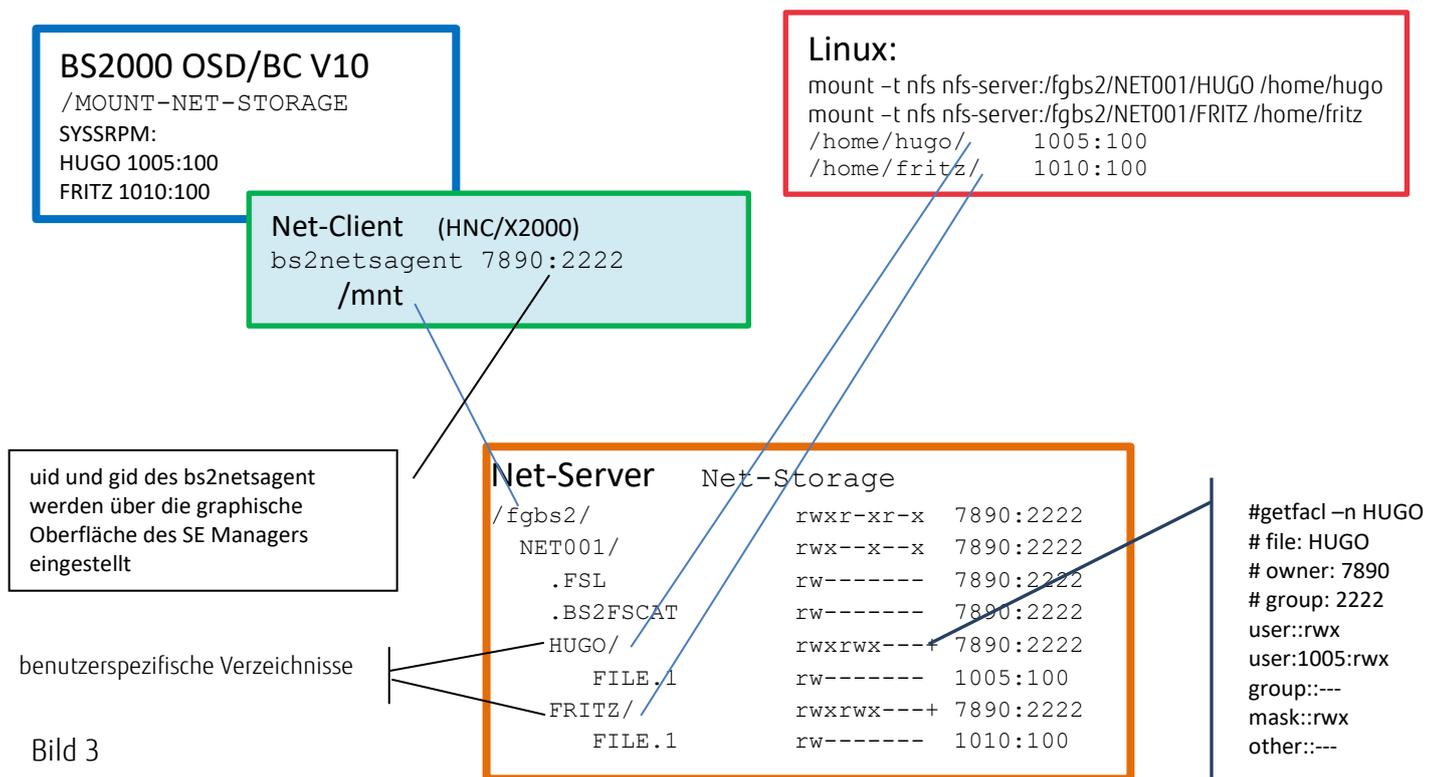


Bild 3

In den benutzerspezifischen Verzeichnissen werden Net-Storage-Dateien vom Typ Node-File, also Dateien, die sowohl von BS2000 als auch Unix/Linux-Systemen verarbeitet werden können, abgelegt. Diese Verzeichnisse tragen den Namen der betreffenden BS2000-Benutzerkennung (Schreibweise in Großbuchstaben) und werden beim ersten Anlegen eines Node-Files automatisch von BS2000 eingerichtet.

Beim Anlegen eines solchen Verzeichnisses werden die POSIX-ACLs, d.h. die Berechtigungen zum Lesen, Schreiben und Ausführen, für den jeweiligen BS2000-Benutzer gesetzt. Der Net-Client greift auf die Dateien in den benutzerspezifischen Verzeichnissen (den Node-Files) unter der Benutzer- und Gruppennummer der zugehörigen Benutzerkennung zu. Der Systemadministrator muss die Benutzer- und Gruppennummern im BS2000 mit denen der offenen Systeme abgleichen und mittels MODIFY-POSIX-USER-ATTRIBUTES (USER- und GROUP-NUMBER) im Benutzerkatalog der Pubsets, denen die Net-Storage-Volumes zugeordnet wurden, eintragen.

Nachdem von BS2000-Seite das benutzerspezifische Verzeichnis angelegt worden ist, können auch von Unix/Linux-Seite Dateien angelegt werden, die dann mittels IMPORT-NODE-FILE in die Kataloge (TSOSCAT und BS2FSCAT) des BS2000 importiert werden können.

Die Schutzmechanismen des BS2000 (USER-ACCESS, ACCESS, Passwort-Schutz, BACL, GUARDS) sind nur im BS2000 wirksam.

Aus Unix-Sicht gelten die Mechanismen, die das Filesystem hinsichtlich Eigentümerschaft (UID:GID, rwx für Benutzer, Gruppe, sonstige) sowie POSIX-ACLs zur Verfügung stellt. Werden allerdings die im Bild 3 dargestellten minimalen Zugriffsrechte der Datei von Unix/Linux-Seite weiter eingeschränkt, kann u.U. der Zugriff von BS2000-Seite verhindert werden, was dem Benutzer durch entsprechende Meldungen mitgeteilt wird (z.B. permission denied).

2.2. BS2000 IO-Konfiguration

Auf S-Servern und SU /390 von SE Servern erfolgt die Generierung der IO-Konfiguration mit dem Dienstprogramm IOGEN (siehe Manual Systeminstallation). Für die HW-Generierung des HNC werden eine CTL-Anweisung und zwei DVC-Anweisungen (jeweils für Schreib- und Lese-Kanal) angegeben.

Beispiel einer Generierungsanweisung für den Anschluss des HNC über einen FC-Switch am FC-Kanal A4:

```
CTL C0,, (A4,0,10000000C954F718)
DVC 4D20,6D,A,0000,(C0)
DVC 4D21,6D,A,0001,(C0)
```

bzw.

```
CTL C0,, (A4,0,10000000C954F718)
DVC 4D20,6D,A,0000,(C0),MULT=2
```

Die Anschlüsse werden im SE Manager über *Geräte* -> <se server> -> <unit> -> *BS2000-Geräte* in der Register-Karte LAN angezeigt bzw. geändert.

Auf SQ-Servern erfolgt die Konfiguration über den SQ-Manager *BS2000-Geräte* -> *Geräte* -> *LAN*. Für den Net-Storage wird ein LAN-Gerät vom Typ LOCLAN benötigt.

2.3. BCAM Generierung

Aus BCAM Sicht ist von der oben aufgezeigten Physik nur folgendes zu beschreiben:

(1) Der Anschluss des BS2000 – Knoten und Leitung
entweder ein HNC im Fall von S- bzw. SE Servern oder ein Kanaladapter im Fall eines SQ-Servers bzw. SU x86 bei SE Servern, was BCAM in der Beschreibung nicht unterscheidet (siehe weiter unten „Leitung definieren“ und SHOW-BCAM-ENVIRONMENT OWN-IP-ADDRESS 192.168.152.24)

(2) Der Rechner an einem Knoten ist zu beschreiben mit der Adresse, mit der er vom BS2000 aus zu erreichen ist. Der Kommunikationspartner des BS2000 ist der Net-Client mit dem darauf laufenden bs2netsagent (im Beispiel unten PROCESSOR-NAME: LOCFCAP und IP-Address: 192.168.152.12), der den Zugriff auf die auf den NFS-Server abgelegten Dateien steuert (die Adressen in das IP-Netz des Net-Servers und der Net-Server selbst sind BCAM nicht bekannt).

(3) Einstellungen zur optimalen Nutzung des Transportsystems sind zu treffen
LPDU Link-Layer Protocol Data Unit (ermittelt vom Gerät)
TSDU Transport Service Data Unit (eingestellt für Prozessor)

Zur Beschreibung dienen die folgenden BCAM Kommandos, die zum Neustart von BCAM in der SOF- oder einer CALL-BCAM-COMMAND-Datei abgelegt werden können.

KNOTEN DEFINIEREN

```
/CREATE-NODE NODE-NAME=LOCFCCAP           siehe (1)
```

LEITUNG DEFINIEREN

```

/CREATE-LINE LINE-NAME=LOCFCCAP -           siehe (1)
/ , IP-ADDRESS=192.168.152.24/24 -
/ , L2-PROTOCOL=*CSMACD ( -
/   NODE-NAME=LOCFCCAP -
/ , WRITE-DEVICE=4D20 -
/ , READ-DEVICE=4D21 -
/ , SLOW-POLL=ON -
/ , MAX-LPDU-SIZE=*BY-DEVICE -           siehe (3)
/ )

```

RECHNER/ROUTE DEFINIEREN (AM KNOTEN)

```

/CREATE-PROCESSOR PROCESSOR-NAME=LOCFCAP -           siehe (2)
/ , MAX-TDSU-SIZE=65530                       siehe (3)
/
/CREATE-ROUTE ROUTE-NAME=LOCFCAP -
/ , PATH=*NODE ( -
/   NODE-NAME=LOCFCCAP -
/ , LINE-NAME=LOCFCCAP -
/ , L3-PROTOCOL=*IP ( -
/ , IP-ADDRESS=192.168.152.12 -
/   ) )

```

LEITUNG UND KNOTEN AKTIVIEREN

```

/ACTIVATE-LINE LINE-NAME=LOCFCCAP
/BCIN NODE=LOCFCCAP

```

Die Ausgabe der BCAM Objekte, die zur Beschreibung dieser Teilkonfiguration erzeugt worden sind, erfolgt mit:

```

/SHOW-BCAM-ENVIRONMENT PROCESSOR=LOCFCAP, INFORMATION=*ADDRESS

```

```

SHOW-BCAM-ENVIRONMENT                               2012-06-06 08:46:11
Route "LOCFCAP " of Processor "LOCFCAP "
Host:                S170G04 , *NORMAL      *ACTIVE
  Own-IP-Address     192.168.152.24/24
  Line:              LOCFCCAP                *ACTIVE, *WORKING
  Mnemonic           4D20, 4D21
  Node:              LOCFCCAP, *NORMAL      *ACTIVE
Route:              LOCFCAP                  *ACTIVE, *READY, *WORKING
  IP-Address         192.168.152.12
  Processor:        LOCFCAP                  *ACTIVE

```

REDUNDANZ KONFIGURIEREN

An SU /390 kann der Net-Client (auf HNC!) redundant konfiguriert werden. Dazu ist die BCAM-Konfiguration des zweiten HNCs entsprechend vorzunehmen und mit SET-NET-CLIENT-ALTERNATE als redundanter Net-Client zu definieren. (siehe weiter unten unter „Nutzung im BS2000: Mounten des fernen Dateisystems“).

2.4. BS2000 Benutzerverwaltung

Damit Benutzer Dateien als Node-Files ablegen können, um Sie auf Unix/Linux-Systemen weiter verarbeiten zu können oder umgekehrt auf von diesen Systemen erzeugte Dateien von BS2000 aus zugreifen zu können, müssen die Benutzer- und Gruppennummern (USER-NUMBER und GROUP-NUMBER) im Benutzerkatalog des Pubsets, auf dem die Dateien katalogisiert sind, eingetragen werden. Die Benutzer- und Gruppennummern müssen mit den UID und GID der entsprechenden Benutzer der Unix/Linux-Systeme abgestimmt werden. Das Eintragen erfolgt mit:

```
/MODIFY-POSIX-USER-ATTRIBUTES USER-IDENTIFICATION=<name 1..8>, -  
    /PUBSET=<catid 1..4>, -  
    /USER-NUMBER=<integer 0..60002>, -  
    /GROUP-NUMBER=<integer 0..60002>
```

(Hinweis: unabhängig von der Nutzung von Net-Storage Node-Files ist für das BS2000 POSIX die Zuweisung der USER- und GROUP-NUMBER zu den BS2000-Benutzerkennung der Benutzerkatalog des Home-Pubsets relevant! Es empfiehlt sich also die Nummern pro Benutzer auf allen Pubsets gleich zu halten.)

2.5. Net-Server

Der Systemverwalter des NFS-Servers richtet eine Freigabe auf dem NFS-Server ein und bestimmt den Eigentümer (Benutzer- und GruppenID), der die Zugriffsberechtigung auf diese Freigabe erhält. Diese müssen mit den am HNC bzw. X2000 eingestellten Benutzer- und GruppenID für den Net-Client-Prozess übereinstimmen (siehe weiter unten Abschnitt „UserId und GroupId des bs2netsagent-Prozesses“).

Das Einrichten der Freigabe (file group) erfolgt bei ETERNUS CS über ein GUI. Hier werden auch weitere mount-Optionen konfiguriert:

Zugriff lesend und schreibend, berechnete Hosts, etc.

Hinweise:

- Details zur Konfiguration Ihres NFS-Servers entnehmen Sie bitte der entsprechenden Dokumentation.
- Die Mount-Option `no_root_squash` sollte aus Sicherheitsgründen nicht eingestellt werden. Erfolgt der Zugriff von Client-Seite unter `root`, würde dieser auch mit `root`-Rechten im freigegebenen Dateisystem zugreifen. Mit der Mount-Option `root_squash` erfolgt dagegen der `root`-Zugriff mit den Rechten der Kennung `nobody`.
- Secure-Modus: Als Secure-Modus zur Authentifizierung einer NFS-Verbindung wird der Standard `sys` (=angegebene User-ID) genutzt.
- Unter NFSv4 benötigt der Net-Server eine Anbindung an einen LDAP Verzeichnisdienst.
- Die für BS2000 zugreifbaren Freigaben eines NFS-Servers lassen sich von BS2000 mit `LIST-NET-DIRECTORIES` ausgeben.

2.6. Net-Client

2.6.1. Konfiguration am SE Server:

An SE Servern werden die Einstellungen des Net-Clients über die graphische Oberfläche des SE Managers vorgenommen. Der SE Manager ermöglicht ein zentrales, Web-basiertes Management der gesamten SE Infrastruktur und weiten Teilen der von den SE Server Units genutzten Peripherie.

Für die Anbindung von Net-Storage ist das Datennetz DANPU01 mit Uplink an das Kunden-LAN vorgesehen. Sowohl HNCs als auch Server Units x86 (SU300) sind bereits bei Auslieferung des SE Servers mit einem LAN-Anschluss an DANPU01 vorkonfiguriert.

Die Konfiguration der öffentlichen Datennetze erfolgt im SE Manager über Hardware -> IP Netzwerke -> Data Network Public -> DANPU<nr>. Die Tabelle "NetUnit Informationen" zeigt die am Netzwerk konfigurierten Units.

Das folgende Bild zeigt die Konfiguration des Netzwerks DANPU01 eines SE Servers mit redundanter NetUnit, 2 HNCs und einer SU300:

The screenshot displays the SE Manager interface for the Management Unit (abgse2mu1) [Mch RZ 3]. The main view is for 'General information (DANPU01)'. It includes a table for 'Properties' showing 'VLAN ID (NetUnit)' as 4. Below this are two tables for network connections: 'IP switch uplinks' (2 entries) and 'IP switch ISL' (8 entries). At the bottom, the 'NetUnit information (DANPU01)' section shows a table with 3 members, including HNC1-se2, su1-se2, and hnc2-se2, each connected to a specific IP switch and port.

Bei der Bezeichnung der Portnamen mit dem Unit-Namen (HNC1, HNC2, Su1SE2) als Präfix steht S<n>P<m> für „Slot n“ „Port m“.

Die Konfiguration von Net-Storage erfolgt über Hardware -> Server/Units -> <se server> (SE <model>) -> <unit> (HNC oder SU<model>) -> Management, Registerkarte Net-Storage.

Beispiel HNC:

The screenshot shows the SE Manager interface for 'Management Unit (abgse2mu1) [Abg-DC6]'. The 'Net-Storage' configuration page is displayed, showing the following details:

- HNC hnc1-se2: Net-Storage accesses**
 - Access**
 - User ID: 7013
 - Group ID: 2003
 - Configuration of NFSv4 domain**
 - Domain: localdomain
- HNC hnc1-se2: Net-Storage connection properties**
 - Table: No data available. Total: 0
- HNC hnc1-se2: Net-Storage connection addresses**
 - Table:

Connection	IP address	Mask	VLAN	MAC address	Conf.
LOCLAN	192.168.151.12	-	-	0A:00:14:10:80:FF	-
 - Total: 1

Änderungen in den Menus können nach Anklicken des Bleistiftsymbols durchgeführt werden.

Achtung: Änderungen an den Einstellungen führen zum Zurücksetzen und Neustarten des Net-Clients. Dies kann bei laufenden Ein-/Ausgaben zu Datenverlust führen. Deshalb sollten Änderungen nur durchgeführt werden, wenn von BS2000 aus keine Freigaben eines Net-Servers (NAS) gemountet sind.

Zugangsberechtigungen/Access:

Hier werden die Benutzer ID und Gruppen ID gesetzt, mit denen die Aufträge des Net-Clients auf dem Net-Server abgearbeitet werden. Es handelt sich um die IDs des Eigentümers der zu mountenden Freigabe auf dem Net-Server und ist mit dem Systemverwalter des Net-Servers abzusprechen. Der Default-Wert 0 sollte aus Datenschutzgründen nicht verwendet werden.

Konfiguration NFSv4 Domäne/Configuration of NFSv4 domain:

LDAP ist nur nötig, wenn NFSv4 im Einsatz ist und Node-Files abgelegt werden sollen, auf die Fremdsysteme zugreifen sollen. Die entsprechenden User müssen im Verzeichnis des LDAP-Servers stehen. Hinweise zur Konfiguration des LDAP-Servers finden Sie am Ende dieses Kapitels. Es genügt hier die NFSv4-Domäne einzutragen.

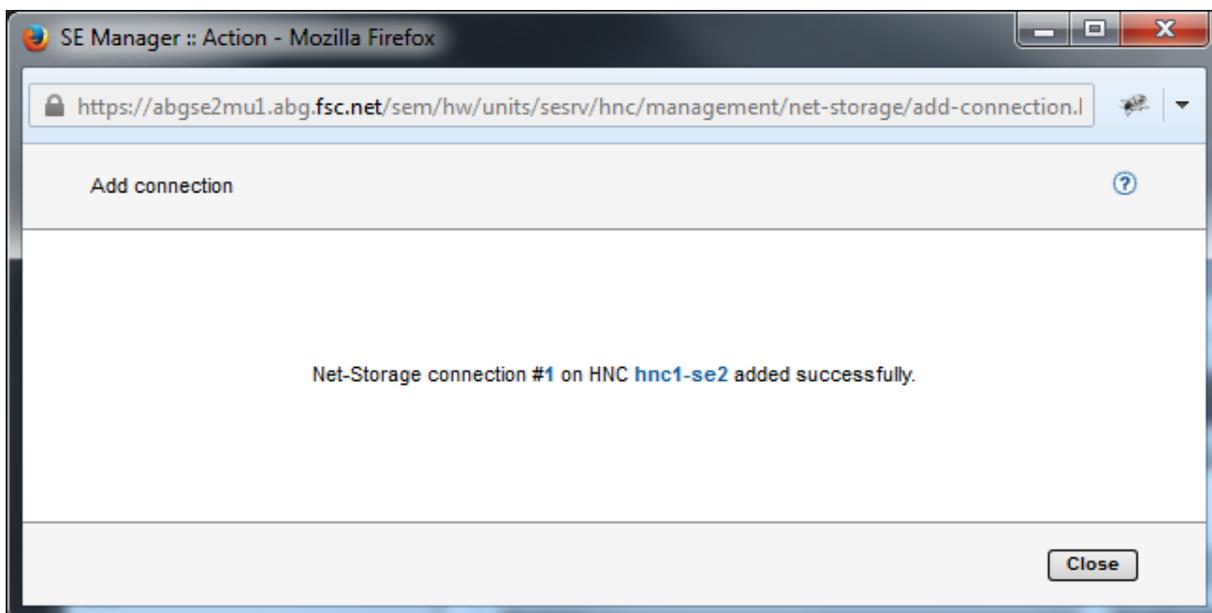
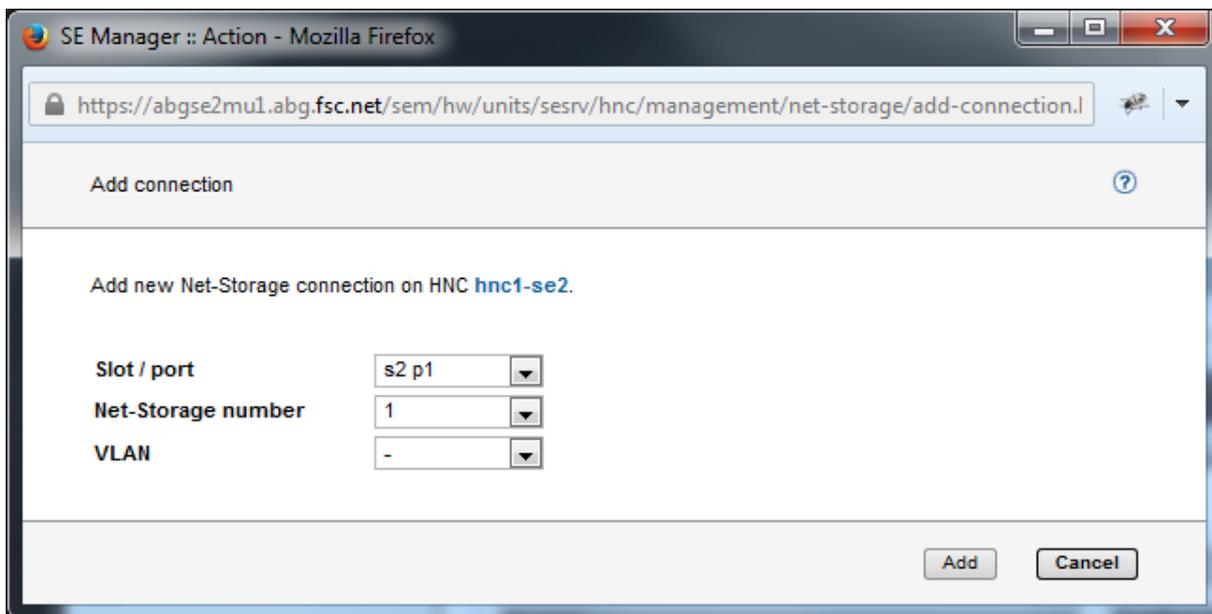
Net-Storage-Anschluss Eigenschaften und Anschluss hinzufügen/Net-Storage connection properties and add connection:

Hier wird das Interface des HNC bzw. X2000, das die Verbindung zum Net-Storage herstellen soll, definiert, d.h. über welche PCI-Anschlüsse Net-Storage erreicht werden kann, ob eine dynamische Adresse für diese Interface vergeben werden soll (Häkchen bei DHCP setzen) oder die Adresse statisch eingetragen werden soll („IP-Adresse hinzufügen“).

An einem HNC ist der PCI-Anschluss "Slot 2" "Port 1" bereits bei der Auslieferung des SE Servers am ersten öffentlichen Datennetz DANPU01 (DAta Net PUBlic 01) vorkonfiguriert.

Vorgehensweise:

Zuerst muss über den Button "Neuen Anschluss hinzufügen/Add connection" der PCI-Anschluss an DANPU01 hinzugefügt werden:



The screenshot shows the SE Manager interface for Management Unit (abgse2mu1) [Abg-DC6]. The 'Net-Storage' tab is active. The configuration is for HNC hnc1-se2.

HNC hnc1-se2: Net-Storage accesses

Access	
User ID	7013
Group ID	2003

Configuration of NFSv4 domain

Domain	localdomain
--------	-------------

HNC hnc1-se2: Net-Storage connection properties

Add connection

Connection	Slot / port	VLAN	Properties			
NETSTOR01	s2 p1	-	<input type="checkbox"/> DHCPv4	<input type="checkbox"/> IPv6	<input type="checkbox"/> Autoconf	<input type="checkbox"/> DHCPv6

Total: 1

HNC hnc1-se2: Net-Storage connection addresses

Add IP address

Connection	IP address	Mask	VLAN	MAC address	Conf.
LOCLAN	192.168.151.12	-	-	0A:00:14:10:80:FF	-

Total: 1

Wenn die IP-Adresse dynamisch vergeben werden soll, genügt es, bei der nun angezeigten Verbindung "NETSTOR01" mittels des Bleistiftsymbols ein Häkchen bei DHCPv4 oder DHCPv6 zu setzen.

Net-Storage Anschluss-Adressen/Net-Storage connection addresses:
Über den Button "Neue IP-Adresse hinzufügen/Add IP address" kann eine statische IP-Adresse eingetragen werden:

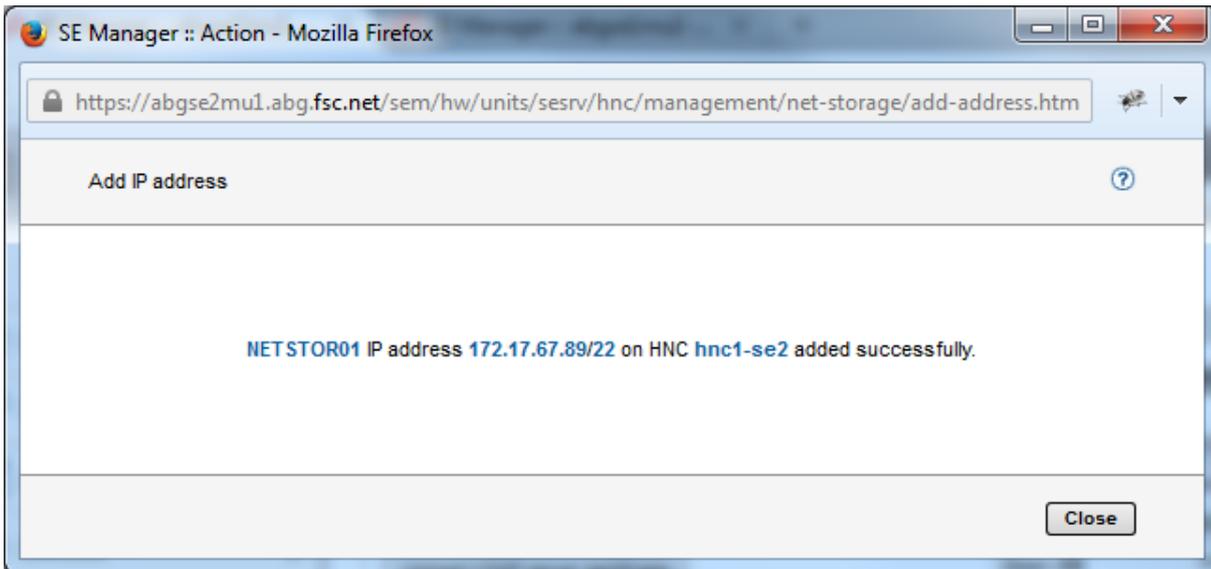
The screenshot shows the 'Add IP address' dialog box in the SE Manager web interface. The dialog is titled 'Add IP address' and contains the following information:

Add new IP address for Net-Storage on HNC **hnc1-se2**.

Net-Storage: NETSTOR01

IP address / mask: 172.17.67.89 / 22

Buttons: Add, Cancel



SE Manager
Management Unit (abgse2mu1) [Abg-DC6]

IP configuration | Routing & DNS | **Net-Storage**

HNC hnc1-se2: Net-Storage accesses

Access	Configuration of NF Sv4 domain						
<table border="1"> <tr> <td>User ID</td> <td>7013</td> </tr> <tr> <td>Group ID</td> <td>2003</td> </tr> </table>	User ID	7013	Group ID	2003	<table border="1"> <tr> <td>Domain</td> <td>localdomain</td> </tr> </table>	Domain	localdomain
User ID	7013						
Group ID	2003						
Domain	localdomain						

HNC hnc1-se2: Net-Storage connection properties

Add connection

Connection	Slot / port	VLAN	Properties
NETSTOR01	s2 p1	-	<input type="checkbox"/> DHCPv4 <input type="checkbox"/> IPv6 <input type="checkbox"/> Autoconf <input type="checkbox"/> DHCPv6

Total: 1

HNC hnc1-se2: Net-Storage connection addresses

Add IP address

Connection	IP address	Mask	VLAN	MAC address	Conf.
Filter	Filter	Filter	Filter	Filter	Filter
LOCLAN	192.168.151.12	-	-	0A:00:14:10:80:FF	-
NETSTOR01	172.17.67.89	/22	-	A0:36:9F:28:2A:39	static

Total: 2

Units

- abgse2 (SE700)
 - EM2 (SU700)
 - abgse2mu1 (MU)
 - abgse2mu2 (MU)
- hnc1-se2 (HNC)
 - Information
 - Management**
 - Service
- hnc2-se2 (HNC)
- hnc3-se2 (HNC)
- su300se2 (SU300)
- abgqa500 (AU47)
- abgqa600 (AU47)
- abgse4 (SE710)

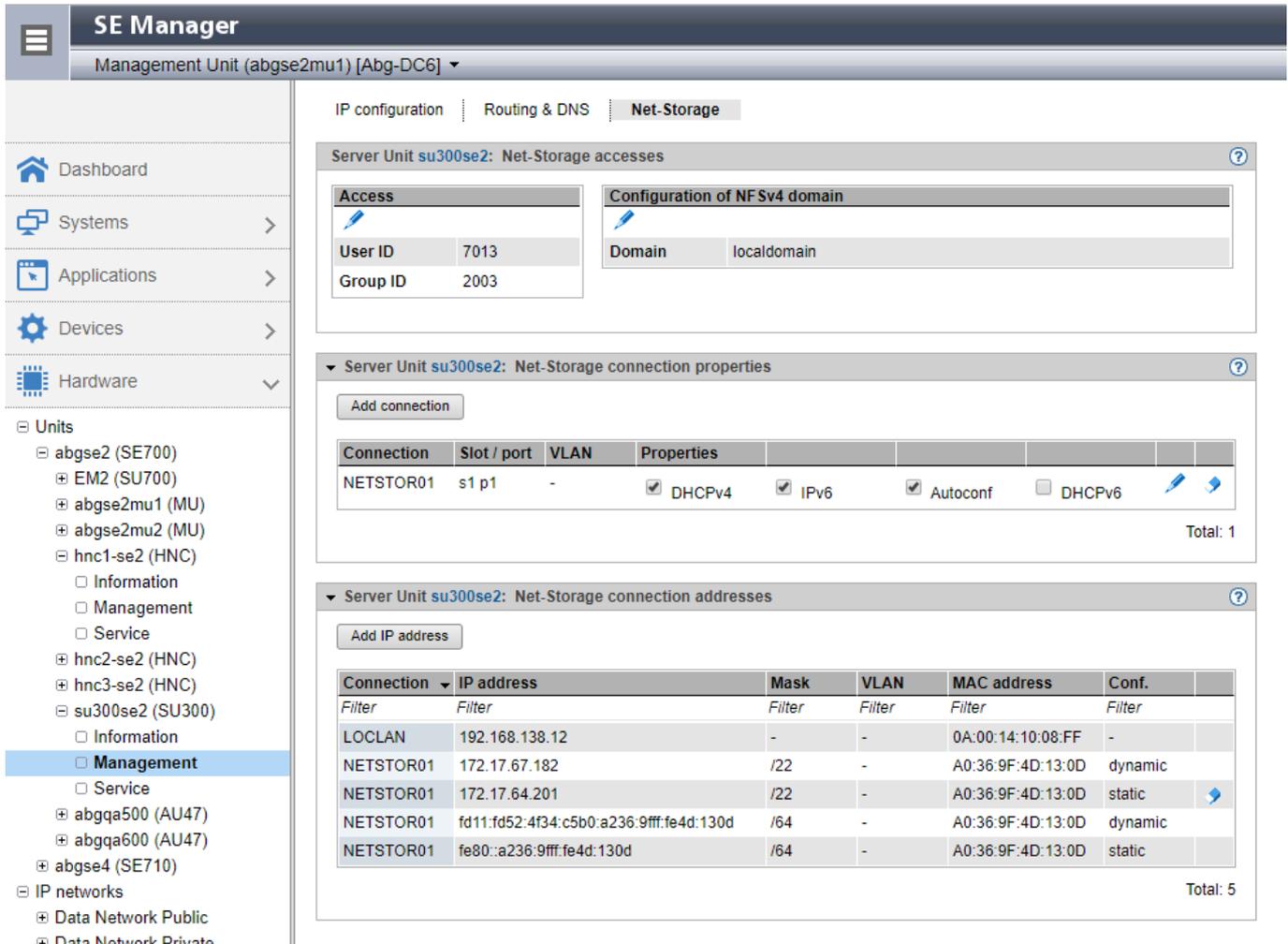
IP networks

- Data Network Public
- Data Network Private

Wenn der Net-Server nicht im gleichen Netz wie der HNC oder das X2000 hängen, muss zusätzlich ein Router definiert werden. Dies geschieht unter dem entsprechenden Reiter „Routing & DNS“.
In einem SE Server mit redundanter NetUnit und zweitem HNC sollte aus Hochverfügbarkeitsgründen auch am HNC2 ein Net-Storage Anschluss (ebenfalls an Slot 2, Port 1) eingerichtet werden.

Beispiel SU300:

Eine SU300 ist werksseitig mit Slot 1 Port 1 am ersten öffentlichen Datennetz DANPU01 vorkonfiguriert. Das folgende Bild zeigt die Net-Storage Konfiguration einer SU300 mit dynamisch vergebener IPv4-Adresse.



Weitere Details zur Konfiguration des Net-Client entnehmen Sie dem aktuellen Handbuch „Business Server der SE Serie Bedienen und Verwalten“.

2.6.2. Konfiguration an S- und SQ-Servern:

Bei S-Servern ist der Net-Client auf einem HNC-IV 91853 oder HNC-V 91854 ab V2.0A03 bzw. bei SQ-Servern auf X2000 ab V5.3A04 ablauffähig. Die Installation dieser Versionen erfolgt jeweils durch den Service. Mit diesen Versionen kann Net-Storage nur in der in BS2000/OSD V9 freigegebenen Weise genutzt werden. Zur Nutzung von Net-Storage PAM-Node-Files (ab BS2000 OSD/BC V10) ist mind. HNC-V 91854 ab HNC V2.1A01 bzw. für SQ-Server X2000 V5.3A07 erforderlich. SAM-Node-Files können ab BS2000 OSD/BC V11 und nur auf SE Servern verarbeitet werden.

Anders als bei SE Servern mit der GUI des SE Managers konfiguriert der Systemverwalter den Net-Client bei S-Servern am HNC-Manager, bei SQ-Servern am SQ-Manager mit folgenden CLI-Kommandos:

2.6.2.1. LOCLAN-Adresse und MTU

Die Kommunikation zwischen BS2000 und dem bs2netsagent wird über LOCLAN abgewickelt. Das LOCLAN wird automatisch bei der Installation konfiguriert. Die LOCLAN-Adresse kann angezeigt werden mit

```
# bs2netsConf list -l
```

Der Systemverwalter kann mit folgendem Befehl eine andere LOCLAN Netz-Adresse definieren:

```
# bs2netsConf set -l <loclan-net address>
```

Die LOCLAN-Adresse muss auch z.B. nach Hochrüstung und Wiedereinspielen einer alten Konfigurationsdatensicherung auf den neuen Wert geändert werden (192.168.15x ; x entspr. HostId). Das LOCLAN-Netz ist immer ein Netz mit dem Prefix 24 (entspricht Netzmaske 255.255.255.0) und der eigenen Adresse 12. Die MTU wird vom BS2000 erfragt (siehe Abschnitt BCAM-Generierung CREATE-LINE ... MAX-LPDU-SIZE=*BY-DEVICE).

2.6.2.2. Konfiguration von LAN für NFS

Die Kommunikation zwischen dem HNC bzw. X2000 und dem NFS-Server geschieht über einen LAN-Anschluss. Der NFS-Server wird im Allgemeinen im Produktionsnetz liegen; in diesem Fall wird ein LAN-Anschluss an einem PCI-Slot genutzt. Dies kann entweder der bereits benutzte oder ein noch freier LAN-Anschluss sein. In jedem Fall muss eine IP-Adresse zugewiesen werden, über die der bs2netsagent mit dem NFS-Server kommunizieren kann. Dies erfolgt über das Kommando:

```
# bs2netsConf set -i <ip-addr/prefix> -p s<x>p<y> [-m <mtu>]
```

wobei <x> und <y> die Slot bzw. die Port-Nummer ist. Mit diesem Kommando kann auch die MTU-Size geändert werden (sinnvolle Werte sind: 1500 für Standard-Frames und 9000 für Jumbo Frames).

Die Ausgabe der aktuellen Einstellungen erfolgt mit

```
# bs2netsConf list -i
```

Weitere Details siehe Beschreibung unter: `bs2netsConf info`

2.6.2.3. Routing

Ist die Konfiguration eines Routers nötig, so kann das mit dem folgenden Kommando durchgeführt werden:

```
# bs2netsConf set -r <zieladresse/prefix> -g <router>
```

und die Ausgabe:

```
# bs2netsConf list -r
```

2.6.2.4. UserId und GroupId des bs2netsagent-Prozesses

Der Net-Client authentisiert sich gegenüber dem Net-Server (NFS-Server) anhand seiner (externen) IP-Adresse (nicht LOCLAN-Adresse! Im Beispiel in Bild 2 wäre dies die IP-Adresse 172.10.1.2). Der Zugriff auf das

freigegebene Verzeichnis im NFS-Server wird entsprechend der UserId und GroupId erlaubt. Die UserId und GroupId ist mit dem Verwalter des/der NFS-Server zu vereinbaren.

```
# bs2netsConf set -u <userid>:<groupid>
```

Da dem bs2netsagent nur eine UserId und GroupId zugeordnet werden kann, müssen auch auf den Net-Servern allen für diesen Net-Client freigegebenen Verzeichnissen die gleiche UserId und GroupId zugeordnet werden. Die Anzeige der aktuellen Werte erfolgt mit

```
# bs2netsConf list -u
```

Wird keine ID vergeben, erfolgt der Zugriff unter der uid und gid 0(=root).

Nähere Informationen zu dem Kommando bs2netsConf können Sie am CLI wie folgt abfragen:

```
# bs2netsConf (ohne weitere Optionen) gibt eine Übersicht des Kommandos aus
# bs2netsConf info [-e] gibt eine detaillierte Erklärung der Optionen aus (mit -e in Englisch)
```

Achtung: Mit `bs2netsConf set -u` wird der bs2netsagent des Net-Clients gestoppt und wieder gestartet. Für alle bestehenden mounts wird ein `umount` durchgeführt. Alle Zugriffe aus dem BS2000 werden damit beendet. Um ev. Datenverlust zu vermeiden, ist darauf zu achten, dass bei Änderungen der Konfiguration mittels `bs2netsConf` aktuell keine Freigaben im BS2000 gemountet sind.

2.6.2.5. LDAP-Konfiguration

Zur Nutzung von Node-Files muss zur Durchsetzung der Zugriffsrechte im Rahmen der Interoperabilität mit Systemen der offenen Welt der Net-Storage-Server Zugriff zu einem Verzeichnisdienst erhalten. LDAP ist nur nötig, wenn NFS V4 im Einsatz ist und benutzerspezifische Dateien (Node-Files) abgelegt werden sollen, auf die von Fremdsystemen zugegriffen werden kann. Die entsprechenden User müssen im LDAP-Verzeichnis des LDAP-Servers stehen.

An Net-Client muss der Name der NFSv4-Domäne eingetragen werden. Die NFSv4-Domäne muss dieselbe sein wie die im NFS-Server eingetragene. Wenn keine NFSv4-Domäne eingetragen wird, wird `localdomain` als Default Wert eingesetzt.

Bei NFSv3 gibt es diesbezüglich nichts zu konfigurieren.

Achtung: Der bs2netsagent des Net-Clients wird gestoppt und wieder gestartet. Für alle bestehenden mounts wird ein `umount` durchgeführt. Alle Zugriffe aus dem BS2000 werden damit beendet. Um ev. Datenverlust zu vermeiden, ist darauf zu achten, dass bei Änderungen der Konfiguration mittels `bs2netsConf` aktuell keine Freigaben im BS2000 gemountet sind.

2.6.2.6. DNS

Im BS2000 kann der zu mountende NFS-Server mit IP-Adresse oder FQDN (Fully Qualified Domain Name) angegeben werden. Bei der Angabe des FQDN muss der Net-Client für die Auflösung in eine IP-Adresse sorgen. Dazu muss ein DNS-Server spezifiziert werden, was über den HNC-Manager bzw. SQ-Manager erfolgt.

2.7. LDAP-Server konfigurieren für Node-Files mit NFSv4

Damit der Zugriff – beim Einsatz von NFSv4 – auf Node-Files funktioniert, ist ein zusätzliches Attribut „NFSv4Name“ in einem LDAP POSIX-Account, in dem die uidNumber eingetragen ist, zwingend erforderlich. Auch die posixGroup kann um das Attribut „NFSv4Name“ erweitert werden, ist aber momentan nicht zwingend erforderlich. Das Attribut NFSv4Name setzt sich aus dem Usernamen und der NFSv4 Domain zusammen <user@nfsv4domain>.

Ein Eintrag in einem LDAP-Verzeichnis könnte z. B. so aussehen: „NFSv4Name: hugo@localdomain“. Falls noch nicht vorhanden, muss das LDAP-Schema um das Attribut NFSv4Name erweitert werden. Nachfolgend die Attributdefinition von NFSv4Name:

```
attributetype ( 1.3.6.1.4.1.250.1.61
    NAME ( 'NFSv4Name' )
    DESC 'NFS version 4 Name'
    EQUALITY caseIgnoreIA5Match
    SYNTAX 1.3.6.1.4.1.1466.115.121.1.26
    SINGLE-VALUE)
```

Der LDAP-Server ist so zu konfigurieren, dass sowohl der Net-Server als auch der Net-Client lesend auf das LDAP-Verzeichnis zugreifen können.

Es ist notwendig, die zwei nachfolgenden Objektklassen einzutragen . Die Objektklasse NFSv4RemotePerson beinhaltet NFSv4Name, uidNumber und gidNumber

```
objectclass ( 1.3.6.1.4.1.250.1.60 NAME 'NFSv4RemotePerson'
    DESC 'NFS version4 person from remote NFSv4 Domain'
    SUP top STRUCTURAL
    MUST ( uidNumber $ gidNumber $ NFSv4Name )
    MAY ( cn $ description) )

objectclass ( 1.3.6.1.4.1.250.1.63 NAME 'NFSv4RemoteGroup'
    DESC 'NFS version4 group from remote NFSv4 Domain'
    SUP top STRUCTURAL
    MUST ( gidNumber $ NFSv4Name )
    MAY ( cn $ memberUid $ description) )
```

Das NFSv4Name Attribut gewährleistet eine eins-zu-eins Entsprechung/Verknüpfung zwischen der NFSv4-Domäne und der uidNumber eines lokalen Users. Nachfolgend ist ein gekürztes Beispiel für einen Eintrag „hugo“ in einem LDAP-Verzeichnis dargestellt:

```
# hugo, S170G04, netstorage, osd.fts.net
dn: uid=hugo,ou=S170G04,o=netstorage,dc=osd,dc=fts,dc=net
objectClass: posixAccount
objectClass: NFSv4RemotePerson
cn: Hugo Hugomann
uid: hugo
loginShell: /bin/bash
homeDirectory: /home/hugo
uidNumber: 2002
gidNumber: 2222
NFSv4Name: hugo@localdomain
```

2.8 Weitere Hinweise:

Befindet sich zwischen Net-Client und Net-Server eine Firewall muss beachtet werden, dass für NFS die Ports 2049 und 111 (RPC) sowohl für TCP als auch UDP geöffnet werden müssen. Eine Änderung des Standard Ports 2049 ist derzeit nicht vorgesehen.

Achten Sie bei Wartungsarbeiten (z.B. Software-Update oder Neuinstallation) und Konfigurationsänderungen mit `bs2netsConf` unbedingt darauf, dass Net-Storage, der über den betreffenden Net-Client betrieben wird, vorher mit dem BS2000-Kommando `UMOUNT-NET-STORAGE` von allen angeschlossenen BS2000-Systemen getrennt wird.

3. Nutzung im BS2000 – Kurzübersicht

Nach Durchführen der o.g. Konfigurationsschritte kann Net-Storage nun im BS2000 genutzt werden. Dabei ist wie folgt vorzugehen (Operandenwerte der Kommandos in den Beispielen entsprechen den Beispielen in Bild 2 und 3):

3.1. Mounten des fernen Dateisystems

Mit MOUNT-NET-STORAGE wird das ferne Dateisystem gemountet. Der Mount wird im Net-Client veranlasst.

```
/MOUNT-NET-STORAGE DIRECTORY='/bs2data1', -
                    /NET-SERVER=*IP(172.17.67.120), -
                    /NET-CLIENT=*IP(192.168.152.12)
```

Mit SHOW-NET-STORAGE erhalten Sie einen Überblick über gemountete Freigaben und ggf. vorhandene Net-Storage-Volumes.

Ein redundanter Net-Client kann folgendermaßen hinzugefügt werden:

```
/SET-NET-CLIENT-ALTERNATE CLIENT=*IP(192.168.152.12), -
                          /ALTERNATE-CLIENT=*IP(192.168.154.12)
```

Bei Ausfall des Net-Clients wird automatisch auf den alternativen Net-Client umgeschaltet.

3.2. Anlegen von Net-Storage-Volumes

Mit ADD-NET-STORAGE-VOLUME legen Sie Net-Storage-Volumes auf dem gemounteten Net-Storage an. Das Net-Storage-Volume wird dabei *einem* Pubset fest zugeordnet.

```
/ADD-NET-STORAGE-VOLUME VOLUME=*STD, PUBSET=ABC, -
                        /DIRECTORY='/bs2data1', SERVER=*IP(172.17.67.120)
```

Dabei wird ein Volume mit dem Namen ABC@00 dem Pubset ABC hinzugefügt. Dies wird dadurch realisiert, dass unter der Freigabe /bs2data1 des NFS-Servers mit der IP-Adresse 172.17.67.120 ein Verzeichnis mit dem Namen ABC@00 angelegt wird. In diesem Verzeichnis werden die Verwaltungsdateien .FSL und .BS2FSCAT angelegt. Auf dem Pubset ABC wird ein Verwaltungseintrag für das Net-Storage-Volume erstellt.

Für das Net-Storage-Volume kann der Systemverwalter statt dem Standardnamen, der vom Pubset-Namen abgeleitet wird, auch beliebige Volumenamen (Syntax der VSN von Privatplatten) vergeben. Zu einem Pubset können mehrere Net-Storage-Volumes definiert werden. Die Volume-Namen müssen systemweit eindeutig sein; sollte bereits eine Privatplatte mit derselben VSN existieren, wird bei späteren Zugriffen das Net-Storage-Volume bevorzugt.

Mit SHOW-PUBSET-NET-STORAGE können die einem Pubset zugeordneten Net-Storage-Volumes angezeigt werden (auch für nicht-privilegierte Benutzer).

Weitere Hinweise:

Net-Storage kann sowohl SF- als auch SM-Pubsets, jedoch nicht dem Home-Pubset(!) zugeordnet werden. Die Zuordnung der Net-Storage-Volumes zu einem Pubset bleibt auch über EXPORT-/IMPORT-PUBSET sowie Shutdown/Startup hinaus erhalten.

Net-Storage-Volumes können auch Shared-PVS zugeordnet werden. Das Anlegen des Net-Storage-Volumes muss am Master-Rechner des SPVS-Verbunds durchgeführt werden; die anderen Sharer erhalten den Zugriff auf das

neu angelegte Volume, indem auch auf ihnen dasselbe ADD-NET-STORAGE-Kommando eingegeben wird. Dies ist nur beim neu Anlegen eines Net-Storage-Volumes nötig, um die Belegung der Volumes durch das NDM herzustellen; später nach Shutdown/Startup bzw. EXPORT-/IMPORT-PUBSET erfolgt die Belegung der Volumes durch das System automatisch (MOUNT-NET-STORAGE vorausgesetzt!).

Nach einem Neustart des Systems ist darauf zu achten, dass MOUNT-NET-STORAGE erst nach Start von BCAM und Laden des Subsystems ONETSTOR durchgeführt wird.

Es ist zweckmäßig vor Importieren eines Pubsets (IMPORT-PUBSET), dem Net-Storage-Volumes zugeordnet wurden, diese mit MOUNT-NET-STORAGE im System verfügbar zu machen, so ist gewährleistet, dass die dort abgelegten Daten sofort nach IMPORT-PUBSET zur Verfügung stehen.

3.3. Anlegen, importieren und bearbeiten von Dateien auf Net-Storage

Anlegen von Dateien des File-Typs *BS2000 (ab OSD V9)

Soll eine Datei auf einem Standard-Net-Storage-Volume angelegt werden, oder existiert nur ein Net-Storage-Volume zu einem Pubset, wird keine Volume-Angabe benötigt:

```
/CREATE-FILE :ABC:$USER.FILE.1, -
  /SUPPORT=*PUBLIC-DISK (STORAGE-TYPE=*NET-STORAGE)
```

Gibt es zu einem Pubset mehrere Net-Storage-Volumes, kann das gewünschte Volume (hier im Beispiel das Volume NET001) folgendermaßen angegeben werden:

```
/CREATE-FILE :ABC:$USER.FILE.1, -
  /SUPPORT=*PUBLIC (STORAGE-CLASS=*NONE (VOLUME=NET001, -
    /DEVICE-TYPE=NETSTOR))
```

Anlegen von Dateien des File-Typs *NODE-FILE zur Interoperabilität mit Systemen der offenen Welt (ab OSD V10)

```
/CREATE-FILE :ABC:$USER.FILE.1, -
  /SUPPORT=*PUBLIC-DISK (STORAGE-TYPE=*NET-STORAGE (FILE-TYPE=*NODE-FILE) )
```

oder kurz:

```
/CRF :ABC:$USER.FILE.1, FILE.TYPE=*NODE
```

bzw.:

```
/CREATE-FILE :ABC:$USER.FILE.1, -
  /SUPPORT=*PUBLIC-DISK (STORAGE-TYPE=*NET-STORAGE (FILE-TYPE=*NODE-FILE) , -
  /STORAGE-CLASS=*NONE (VOLUME=NET001, DEVICE-TYPE=NETSTOR) )
```

Ab diesem Zeitpunkt kann auf die Datei einfach über ihren Pfadnamen zugegriffen werden. Für die Anwendung ist der Ablageort der Datei vollständig transparent.

BS2000 legt Node-Files in benutzerspezifischen Verzeichnissen innerhalb von Net-Storage-Volumes ab (siehe im Beispiel von Bild 3 Verzeichnisse der Benutzer HUGO oder FRITZ). Ein benutzerspezifisches Verzeichnis legt BS2000 beim ersten Anlegen eines Node-Files für einen Benutzer an und setzt automatisch die notwendigen ACLs für den Zugriff. Auch Systeme der offenen Welt können in diesen Verzeichnissen Dateien anlegen.

Aufnahmen von Node-Files, die in Systemen der offenen Welt angelegt wurden, in die BS2000-Kataloge

Wurden in den benutzerspezifischen Verzeichnissen Dateien von Systemen der offenen Welt Dateien angelegt, müssen diese in die Kataloge des BS2000 (TSOSCAT und BS2FSCAT) aufgenommen werden, bevor sie von BS2000 verarbeitet werden können.

Ab OSD V11 kann der Benutzer angeben, ob das Node-File als PAM- oder SAM-Datei katalogisiert werden soll:

```
/IMPORT-NODE-FILE VOLUME=NET0001, FILE-NAME=$USER.FILE.1, -
  /FILE-STRUCTURE = *SAM, PUBSET=ABC
```

Die Angabe FILE-STRUCTURE = *SAM empfiehlt sich, wenn BS2000 die Datei textbasiert verarbeiten soll. Mit dem Kommando EXPORT-NODE-FILE können Node-Files aus den BS2000-Katalogen entfernt werden, ohne diese auf dem Net-Storage im benutzerspezifischen Verzeichnis zu löschen. Mit LIST-NODE-FILES kann sich der Benutzer über importierbare Dateien eines Net-Storage-Volumes im benutzerspezifischen Verzeichnis informieren, d.h. es werden nur Dateien angezeigt, deren Name den BS2000-Konventionen entspricht:

```
/LIST-NODE-FILES VOLUME=NET001, USER-DIR=*OWN, NODE-FILE-NAME=*

%NET001/USER/
%-rw-----      0 Oct 28 09:18 ABC.1
%-rw-r--r--      6 Mar 21 13:58 FILE.TXT
%-rw-----      0 Oct 17 13:31 SYSOUT.REPORT.1
```

3.4. Dateiverarbeitung

BS2000 unterstützt die Verarbeitung von Node-Files mit den Zugriffsmethoden PAM (ab OSD V10) und SAM (ab OSD V11).

3.4.1 PAM-Node-File-Verarbeitung

PAM-Node-Files sind strukturlose Daten, d.h. aus BS2000-Sicht NK-PAM-Dateien. Ein PAM-Node-File kann bis max. 4TB jede beliebige Größe annehmen, d.h. anders als auf BS2000-Platten ist hier nicht die Beschränkung auf Vielfache von PAM-Blöcken gegeben. Bereits die bisherigen PAM-Makros gewährleisten eine byte-genaue Verarbeitung am Dateiende. Der UPAM-Aufruf zum Schreiben lautet z.B.:

```
PAM fcbadr, WRT, LEN = <STD|(STD,n)|länge>, ...
```

d.h. mit LEN=STD bzw. STD,n werden Vielfache von Standardblöcken zu je 2048 Bytes übertragen, mit LEN=länge werden im Fall von Node-Files Daten der angegebenen Länge übertragen.

Beispiel:

```
OPEN fcbadr,OUTIN
PAM fcbadr,WR,...,LEN=STD (entspr. 2048 Byte)
PAM fcbadr,WR,...,LEN=50
CLOSE fcbadr
```

In diesem Beispiel hat die Datei auf dem NAS nach CLOSE eine Größe von $2048 + 50 = 2098$ Byte.

Um die genaue Dateigröße einer BS2000-Datei zu beschreiben, wurde im Katalogeintrag ein neues Feld eingeführt: der Last-Byte-Pointer (LBP), der analog zum Last-Page-Pointer (=Highest-Used-Page), der auf die letzte gültige Seite einer Datei zeigt, auf das letzte gültige Byte des letzten logischen Blocks zeigt. (Ein logischer Block hat die Größe $BLKSIZE=(STD,n)$, besteht also aus $n * PAM$ -Pages ($n*2048$ Byte)). Der Wert des LBP kann mit dem Macro FSTAT ermittelt werden (Feld: OUTALBP). Er wird bei Node-Files immer versorgt. Bei PAM-Dateien auf Public-Space wird der LBP nur versorgt, wenn der Aufrufer beim OPEN im FCB das Flag LBP_required setzt (Unterstützung dieser Schnittstelle ab BS2000 OSD/BC V10 KP2/15).

Liest die Anwendung die Datei bis Dateieinde mit $LEN=(STD,x)$, erhält sie immer vollständige PAM-Blöcke – sowohl bei Dateien auf Platte wie auch auf Net-Storage bzw. als Node-Files. Der Gültigkeitsbereich im letzten logischen Block wird mit dem LBP angezeigt.

Liest die Anwendung die Datei mit $LEN=<länge>$, erhält sie die Daten in der angegebene Länge.

Da Node-Files auch von Systemen der offenen Welt verarbeitet werden können, sind die Eigenschaften dieser Dateien im BS2000 Katalog unter Umständen veraltet. Ein ev. notwendiger Update der Werte von Filesize, LPP (=Highest-Used-Page) und LBP sowie CHANGE-DATE findet im Rahmen des OPEN-Processings statt, weshalb der Anwendung erst kurz nach OPEN aktualisierte Werte zur Verfügung stehen. Aktualisierungen können auch außerhalb von OPEN/CLOSE mittels IMPORT-NODE-FILE REPLACE=*NODE-FILE-UPDATE durchgeführt werden.

Weitere Details zur Einführung des Last Byte Pointers unter:

<http://docs.ts.fujitsu.com/dl.aspx?id=25a5c173-aaa5-4018-bd68-f9058747486d>

3.4.2 SAM-Node-File-Verarbeitung

a) Zugriffsmethode SAM:

Die Verarbeitung von Node-Files mit der Zugriffsmethode SAM unterscheidet sich von der Verarbeitung von SAM-Dateien auf klassischem Public-Space in zwei wesentlichen Punkten, wobei diese Unterschiede in der Praxis in vielen Fällen vernachlässigt werden können:

1. Während SAM-Records in SAM-Dateien auf Public-Space ohne weiteres beliebige – auch binäre – Daten enthalten können, sind SAM-Node-Files in erster Linie zur Verarbeitung von Texten geeignet: Bei der Übertragung der logischen SAM-Blöcke entfernt der Net-Client die SAM-typischen Strukturinformationen wie BLKCTRL-Feld und Längfelder und führt eine Code-Konvertierung von EBCDIC in ASCII oder ISO-Zeichensätze durch. Für beliebige binäre Inhalte ist dies in der Regel nicht möglich – vor allem nicht verlustfrei.

2. Auf klassischem Plattenspeicher abgelegte SAM-Dateien werden in derselben Block-/Satz-Struktur gelesen wie sie vorher geschrieben worden sind. Der Benutzer kann sich beim Beschreiben der Datei die

Wiedergewinnungsadressen der einzelnen Datensätze merken und zu einem späteren Zeitpunkt auf die Sätze gezielt zugreifen.

Auch beim Beschreiben von SAM-Node-Files hat die Zugriffsmethode SAM eine blockorientierte Verarbeitungsweise. Allerdings entfernt der Net-Client beim Übertragen der Daten auf den NAS die BLKCTRL- und Längenfelder, so dass die Daten wie in der offenen Welt üblich als Bytestrom abgelegt werden. Die einzelnen Sätze werden durch Linefeed (LF, x'0A') getrennt. Die Zuordnung, welche Satznummer in welcher Blocknummer geschrieben wurde, bleibt beim Schreiben während der gesamten Verarbeitung zwischen OPEN und CLOSE erhalten. D.h. die Anwendung kann gezielt auf einen bereits geschriebenen Block zurückpositionieren (SETL) und den Block erneut schreiben. Ein Block muss auch nicht vollständig beschrieben werden, sondern kann wie bisher auch mit dem Makro RELSE geschlossen werden; ein folgendes Schreiben (PUT) erfolgt dann in den nächsten SAM-Block. Im Filesystem des NAS wird dieser Satz allerdings lückenlos an den vorherigen angehängt. Nach dem Schließen und erneut lesendem Öffnen der Datei bereitet der Net-Client die Daten für SAM auf: es werden aus dem Byte-Strom der Unix-Datei wieder die typischen SAM-Blöcke erstellt und zum BS2000 gesendet: mit BLKCTRL-Feld und den Datensätzen inklusive Satzlängenfeldern, wobei die Daten wieder in den angegebenen EBCDIC-Code konvertiert werden. Jedoch kann die ursprüngliche Struktur nicht wieder hergestellt werden, so dass nur die Reihenfolge der Sätze garantiert werden kann, nicht aber dass die einzelnen Sätze in derselben Block- und Satznummer gelesen werden, wie sie geschrieben worden sind.

Wiedergewinnungsadressen sind daher im Allgemeinen nicht nach CLOSE und erneutem OPEN gültig.

Um ein versehentliches Verarbeiten von SAM-Dateien als Node-Files durch Alt-Anwendungen, die auf ein voll-kompatibles Verhalten hinsichtlich der Wiedergewinnungsadressen angewiesen sind, zu verhindern, wurde das neue Flag SAM_NODE_FILE_ENABLE (FCB+B9(+6): ID1SNFEN) eingeführt, das der Aufrufer vor der OPEN-Verarbeitung im FCB der Datei setzen muss.

Eine Applikation, die dieses Bit setzt, zeigt dem Betriebssystem an, dass sie SAM-Node-Files verarbeiten kann und deren Besonderheiten kennt.

Im BS2000 wird die SAM-Node-File-Verarbeitung von folgenden Komponenten unterstützt:

EDTU ab V17.0D20
SHOW-FILE ab V17.1B30
LMS/LMSCONV V3.5B
openFT ab V12.1A
CRTE ab V11.0A
SYSFILE der OSD V11
HSMS/ARCHIVE V11.0A

Der Benutzer legt wie unter 3.3 beschrieben ein Node-File an und kann dann mittels der genannten Programme oder einem selbst geschriebenen Programm die Datei verarbeiten.

Genauso wie bei der PAM-Node-File-Verarbeitung bereits beschrieben, können auch SAM-Node-Files von Systemen der offenen Welt geändert z.B. verlängert oder überschrieben werden. Die Dateieigenschaften FILESIZE, LPP und CHANGE-DATE werden im Rahmen des OPEN aktualisiert und stehen somit dem Aufrufer erst dann aktuell zur Verfügung.

Die maximal zu verarbeitende Dateigröße eines SAM-Node-Files beträgt 32GB. Abgesehen davon wird die zu verarbeitende Dateigröße durch die Anzahl der logischer SAM-Blöcke begrenzt, die notwendig wird, um die Datei im BS2000 verarbeiten zu können. Hier liegt die Grenze bei 16.777.216 Blöcken. Werden mehr Blöcke benötigt,

wird der OPEN zurückgewiesen. Die exakte max. Dateigröße hängt daher im konkreten Fall von den verwendeten Satzlängen ab und welcher Füllgrad der SAM-Blöcke damit erreicht werden kann. Abhängig von den zu verarbeitenden Satzlängen kann daher die max. Dateigröße zwischen 13 und 32GB liegen.

Beim IMPORT-NODE-FILE wird die logische Blockgröße (BLKSIZE) auf STD,16 gesetzt, damit auch große Sätze problemlos verarbeitet werden können (32k). D.h. auch umgekehrt, dass beim Anlegen von SAM-Node-Files durch BS2000 die Verwendung von großen Blöcken (BLKSIZE=(STD,16)) empfohlen wird.

Code-Konvertierung:

Der Benutzer kann bei SAM-Node-Files dateispezifisch für die Daten auf dem NAS einen Zeichensatz vorgeben, den Net-Coded-Character-Set oder NETCCS. Der Net-Client sorgt dann für die Umsetzung vom für die Datei spezifizierten CCS in den NETCCS. Um der Systemverwaltung und dem Benutzer die Einstellung bzw. Angabe der Zeichensätze zu vereinfachen wurde folgendes Verfahren eingeführt:

Vergleichbar zum Klasse-2-Parameter HOSTCODE und dem CCSN eines Benutzers wird ab OSD V11 ein Klasse-2-Parameter NETCODE sowie ein NETCCSN im Benutzereintrag eingeführt.

Beim Anlegen eines neuen Benutzers wird aus der CLASS2OPT NETCODE der NETCCSN in den Benutzereintrag übernommen – genauso wie das bisher für den CCSN praktiziert wird.

Die CLASS2OPT NETCODE bzw. der NETCCSN im Benutzereintrag steuert, welchen NETCCS der SAM-Node-File beim Anlegen standardmäßig erhält:

NETCCSN	resultierende Dateieigenschaft/Konvertierung: NETCCS einer Datei bei CREATE-FILE
*ISO	Abhängig vom CCS der Datei wird eine Standard-Konvertierung von EBCDIC nach ISO8859x durchgeführt; dabei gilt: EDF03IRV, EDF03DRV, EDF04IRV und EDF04DRV -> ISO88591 EDF04x -> ISO8859x mit x = 1,2,...,9,F Auch wenn der Benutzer für den CCS der Datei einen 7-Bit Zeichensatz definiert, wird intern eine 8Bit-Code-Tabelle benutzt. D.h. statt CCS EDF03IRV wird EDF041, statt EDF03DRV wird EDF04DRV angenommen.
*NO-CONV	Es wird keine Konvertierung durchgeführt, d.h. NETCCS = CCS.
<name_1..8>	Beim Anlegen einer neuen Datei wird der angegebene NETCCSN in den Dateiattributen eingetragen. Es können in XHCS selbst definierte Zeichensätze angegeben werden.

Neben dem beschriebenen standardmäßigen Verfahren zur Ermittlung des NETCCS der Datei, kann der Benutzer beim Anlegen der Datei (CREATE-FILE) den NETCCSN auch selbst vorgeben oder mit MODIFY-FILE-ATTRIBUTES ändern. Sind erst einmal Daten von BS2000 geschrieben worden, sollte der NET-CODED-CHARACTER-SET der Datei nicht mehr geändert werden, da beim nächsten Lesen mit einer fehlerhaften Code-Umsetzung der Daten gerechnet werden muss, bzw. bei Erweitern der Datei Daten mit möglicherweise zum Dateianfang inkompatiblen Code-Sets angehängt würden.

Es werden nur Konvertierungen von EBCDIC nach ISO-Zeichensätzen unterstützt; dagegen erfolgt keine Konvertierung nach UTF-Zeichensätzen. Datei-Verarbeitung mit CCS als UTF-Zeichensatz ist aber ohne weiteres möglich, dabei findet dann keine Code-Konvertierung statt (z.B.: CCS=UTF8, NETCCS=UTF8).

b) Zugriffsmethode UPAM:

SAM-Node-Files können auf zwei Arten mit UPAM verarbeitet werden:

- **Im SAM-Modus**, d.h. die Zugriffsmethode UPAM erhält beim Lesen SAM-Blöcke, als ob die Datei auf einem klassischen Pubset (Public-Space) liegen würde. Der Net-Client bereitet dazu den Byte-Strom der Unix-Datei wie bereits oben beschrieben in SAM-Blöcke auf. Auch hier muss die Anwendung das Flag `SAM_NODE_FILE_ENABLE (ID1SNFEN)` setzen, um die Datei schreibend zu öffnen; für den rein lesenden Zugriff ist dies nicht notwendig.
- **Im Raw-Modus**, d.h. der Net-Client liefert die Daten der SAM-Node-File, so wie sie im UFS abgespeichert sind. Dieser Zugriff ist wesentlich schneller, da keine Konvertierung notwendig ist. Die aus UPAM-Sicht zu verarbeitende Dateigröße kann schnell aus den Inode-Eigenschaften ermittelt werden. Dieser Verarbeitungsmodus wird z.B. von HSMS verwendet, um die Datei performant sichern zu können., Um diesen Verarbeitungsmodus einzuschalten, muss die Anwendung neben dem Flag `SAM_NODE_FILE_ENABLE (FCB+B9(+6): ID1SNFEN)` das Flag `UPAM_RAW_ACCESS (FCB+B9(+7): ID1URWAC)` setzen.

3.5 Hinweise zu ausgewählten BS2000-Kommandos:

COPY-FILE unterstützt auch das Kopieren von SAM-Dateien nach Net-Storage als SAM-Node-File; auch hier muss der Benutzer die Zieldatei auf Net-Storage zuerst mit `CREATE-FILE FILE-TYPE=*NODE-FILE` anlegen. Dabei kann der Benutzer einen Zielzeichensatz als `NETCCS` angeben, andernfalls wird durch den oben beschriebenen Automatismus ein `NETCCSN` vergeben (3.4.2 Code-Konvertierung). Beim Kopieren eines SAM-Node-Files auf Public-Disk wird die Eigenschaft `NETCCS` nicht übernommen; dagegen wird beim Kopieren eines SAM-Node-File in einen SAM-Node-File der `NETCCSN` der Quelldatei in die Zieldatei übernommen, d.h. ein eventuell abweichender `NETCCSN` in der Zieldatei wird überschrieben.

COMPARE-DISK-FILE unterstützt SAM-Node-Files. Es können SAM-Node-Files mit SAM-Node-Files oder SAM-Node-Files mit SAM-Dateien auf Public-Disk verglichen werden.

CONCATENATE-DISK-FILES unterstützt ebenfalls SAM-Node-Files. Die Dateien müssen in der Eigenschaft `NETCCS` übereinstimmen, wenn die aneinanderzuhängenden Dateien SAM-Node-Files sind. Wenn SAM-Dateien von Public-Disk an SAM-Node-Files angehängt werden, muss der Quell- in den Zielzeichensatz gemäß der oben genannten Regeln konvertierbar sein.

4. Hinweise zu Produkten und Komponenten

4.1. HSMS

Mit HSMS können SAM-Node-Files gesichert und restauriert werden. Bei den Kommandos zur Sicherung (`BACKUP-FILES`), Langzeitarchivierung (`ARCHIVE-FILES`) und beim Exportieren (`EXPORT-FILES`) wird mit dem neuen Operanden `SAVE-SAM-STRUCTURE = *YES/ *NO` zwischen folgenden beiden Verarbeitungs-Modi unterschieden:

1. SAVE-SAM-STRUCTURE = *NO ist die schnellste Sicherungs-Methode: Die Datei wird strukturlos im RAW-Modus gesichert; d.h. es werden keine SAM-Strukturen erstellt und keine Code-Konvertierung durchgeführt. Die so gesicherten SAM-Node-Files können nur wieder als SAM-Node-Files restauriert werden.

2. SAVE-SAM-STRUCTURE = *YES: beim Übertragen der Daten werden vom Net-Client die SAM-Strukturen in den Datenstrom eingefügt und ggf. eine Code-Konvertierung nach EBCDIC durchgeführt. Die Sicherung verläuft daher langsamer als mit dem Operanden SAVE-SAM-STRUCTURE = *NO. Die auf diese Weise gesicherten SAM-Node-Files können auf Public-Space restauriert werden (Operand: NEW-SUPPORT).

SAM-Dateien von Public-Disk können als SAM-Node-Files restauriert werden (Operand: NEW-SUPPORT).

Standardmäßig werden SAM-Node-Files bei der Sicherung (BACKUP-FILES) ohne SAM-Struktur gesichert (Performance!). Bei der Langzeitarchivierung sowie beim Datentransfer (ARCHIVE-FILES, EXPORT-FILES) werden SAM-Node-Files standardmäßig mit SAM-Struktur gesichert, damit ist sichergestellt, dass die Daten auch an einem anderen System, an dem Net-Storage nicht zur Verfügung steht, wieder restauriert bzw. importiert werden können.

HSMS-Reports können auch als SAM-Node-Files abgelegt werden; die Report-Datei ist dazu vor dem HSMS-Lauf entsprechend anzulegen.

4.2. SYSFILE

SYSFILE kann auf SAM-Node-Files zugreifen, die z.B. Prozeduren und Eingabedaten enthalten (SYSCMD und SYSDTA). Der Benutzer kann Protokoll-Ausgaben in SAM-Node-Files umlenken (SYSOUT, SYSLST). Das Vorgehen ist weitgehend wie gewohnt, mit der Ausnahme, dass zuerst eine Datei auf Net-Storage angelegt werden muss, bevor sie SYSOUT oder SYSLST zugewiesen werden kann. Wenn der gewünschte Zeichensatz auf Net-Storage vom Standard abweichen soll, muss der Benutzer noch den entsprechenden NETCCSN als Net-Coded-Character-Set beim CREATE-FILE angeben oder mittels MODIFY-FILE-ATTRIBUTES ändern. Wie bereits erwähnt müssen das Anlegen der Datei und die Einstellung des CCSN bzw. NETCCSN vor dem Öffnen der Datei also vor der Zuweisung zu SYSOUT oder SYSLST erfolgen!

SYSFILE unterdrückt bei der Ausgabe in Node-Files binäre Steuerzeichen in der ersten Spalte eines Records, wie z.B. Zeilenvorschübe (x'01', x'02' -> werden durch Blank x'40' ersetzt; Seitenvorschub x'C1' = A bleibt erhalten). Diese würden die Darstellung in Anwendungen der offenen Welt stören.

4.3. EDT/EDTU

SAM-Node-Files werden von EDTU unterstützt. Die Datei muss vor dem Beschreiben auf Net-Storage als Node-File angelegt und mit den passenden Character-Sets definiert worden sein.

4.4. BS2ZIP

BS2ZIP kann ZIP-Archive als SAM-Node-Files ablegen, damit Systeme der offenen Welt darauf zugreifen können. Der Benutzer muss zunächst eine Datei auf Net-Storage als Node-File anlegen. Dann kann BS2ZIP die Datei schreibend öffnen und Dateien in das ZIP-Archiv aufnehmen. Ein bereits bestehendes ZIP-Archiv kann auch auf diese Datei kopiert werden. BS2ZIP kann keine SAM-Node-Files in ein ZIP-Archiv aufnehmen.

Beispiel:

```
/CREATE-FILE :ABC:$USER.FILE.ZIP,VOLUME=NET001,FILE-TYPE=*NODE
/START-ZIP
//OPEN-ZIP-CONTAINER CONTAINER=:ABC:$USER.FILE.ZIP,MODE=*UPDATE,-
//      FORMAT=*WINZIP-COMPATIBLE
//ADD-FILE FROM-FILE=:X:$TSOS.BGF.REPORT.1, CHARACTER-CON=*TO-WIN-ANSI,-
//      DATA-TYPE=*CHARACTER
//END
```

4.5. CONVERT-FILE-TO-PDF

Zur Ablage als Node-File ist nur das PAM-Format geeignet.

Beispiel:

```
/CREATE-FILE :ABC:$USER.FILE.ZIP,VOLUME=NET001,FILE-TYPE=*NODE
/CONVERT-FILE-TO-PDF FILE-NAME=<filename>,FORMAT=*PAM
```

4.6. CRTE V11.0A

SAM-Node-Files können mit CRTE V11.0A als Textdatei bearbeitet werden. Die Datei muss vorher wie oben beschrieben angelegt werden (Kapitel 3.3).

Funktionen, die eine Wiedergewinnungsadresse zurückliefern, sind für SAM-Node-Files nicht erlaubt. Diese sind fgetpos(), fgetpos64(), ftell(), ftell64(), ftello(), ftel-lo64(), tell() und lseek() und lseek64() für den Wert SEEK_CUR. Sie liefern einen Fehler-Return-Code zurück und die ERRNO wird auf den Wert ENOSYS gesetzt.

Kontakt:

Fujitsu Technology Solutions
Axel Ohme
Mies-van-der-Rohe-Str. 8, 80807 München
Deutschland
Telefon: +49 (0)89-62060-2874
E-mail: axel.ohme@ts.fujitsu.com
Website: de.fujitsu.com
2019-12-01 EM DE

Copyright © 2019 Fujitsu Technology Solutions GmbH

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 oder 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.