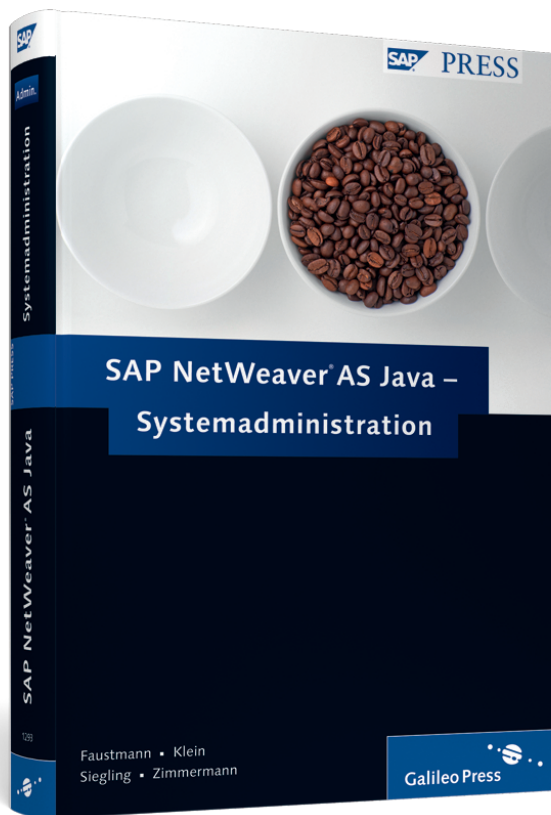


André Faustmann, Gunnar Klein, André Siegling,
Ronny Zimmermann

SAP® NetWeaver AS Java – Systemadministration



Galileo Press 

Bonn • Boston

Auf einen Blick

1	Einführung	13
2	Grundlagen eines Java-Applikationsservers	23
3	Architektur des SAP NetWeaver AS Java	41
4	Werkzeuge zur Administration	97
5	Grundlegende Administration	161
6	Installation und Wartung	219
7	Systemlandschaft und Softwarelogistik	263
8	Anwendungsentwicklung mit dem SAP NetWeaver AS Java	325
9	Benutzerverwaltung und Berechtigungen	347
10	Monitoring	401
11	Backup, Restore und Recovery	433
12	Besonderheiten einzelner Einsatzgebiete	481
A	Werkzeuge und URLs zur Administration	509
B	Weiterführende Informationen	513
C	Die Autoren	515

Inhalt

1	Einführung	13
1.1	Entwicklung des Java-Applikationsservers bei SAP	14
1.2	Einordnung in die SAP-Produktwelt	15
1.3	Zielgruppe	16
1.4	Inhalt des Buches	17
1.5	Aufbau des Buches	18
1.6	Danksagung	21
2	Grundlagen eines Java-Applikationsservers	23
2.1	Sun Java EE-Spezifikation	23
2.1.1	Java Enterprise Edition 5	24
2.1.2	Java 2 Enterprise Edition 1.3	25
2.2	Interne Architektur eines Java- Applikationsservers	25
2.3	Erweiterung des Java EE-Standards im SAP NetWeaver AS Java	31
2.4	Java Virtual Machine (JVM)	33
2.4.1	Sun Java VM und IBM Java VM	38
2.4.2	SAP JVM	38
3	Architektur des SAP NetWeaver AS Java	41
3.1	Überblick über das Java-System	41
3.1.1	SAP Central Services Instance	45
3.1.2	Internet Communication Manager	48
3.1.3	Datenbankzugriff der Prozesse	51
3.1.4	Software Deployment Manager (SDM)	53
3.1.5	JEE Engine als ABAP-Add-in	55
3.2	Aufbau einer Java-Instanz	58
3.2.1	ICM/Dispatcher	59
3.2.2	Architektur einer SAP NetWeaver AS Java 7.0-Instanz	61
3.2.3	Startup und Control Framework SAP NetWeaver AS Java 7.0	64

3.2.4	Architektur einer SAP NetWeaver AS Java 7.1-Instanz	69
3.2.5	Startup Framework SAP NetWeaver AS Java 7.1	71
3.2.6	Verzeichnisstruktur einer Java-Instanz	73
3.3	Architektur der Serverknoten	77
3.3.1	Serverknoten	78
3.3.2	Memory Management der JVM	81
3.3.3	DB-Zugriff durch Java-Anwendungen	85
3.4	Logischer Aufbau einer SAP JEE Engine	91

4 Werkzeuge zur Administration 97

4.1	Navigation im Browser	98
4.2	Die SAP Management Console	101
4.3	Der Visual Administrator	111
4.4	Der SAP NetWeaver Administrator	118
4.4.1	SAP NetWeaver Administrator im Release 7.0	118
4.4.2	SAP NetWeaver Administrator im Release 7.1	129
4.5	Das Config Tool	141
4.6	Der Shell Console Administrator	150
4.7	Die Systeminformation	152
4.8	Work Center im SAP Solution Manager	154

5 Grundlegende Administration 161

5.1	Allgemeine administrative Aufgaben	161
5.1.1	Netzwerkports	162
5.1.2	Profildateien	164
5.1.3	Internet Communication Manager	169
5.2	Parametrisierung der JVM	179
5.2.1	Speicherparameter	181
5.2.2	Parameter des Garbage Collectors	183
5.2.3	Parameterkonfiguration	186
5.2.4	Hilfe zur Analyse des JVM-Speichers	190
5.3	Log- und Trace-Infrastruktur	197
5.3.1	Infrastruktur	197
5.3.2	Konfiguration	200
5.3.3	Log Viewer	209

6	Installation und Wartung	219
6.1	Installation eines SAP NetWeaver AS Java	220
6.1.1	Vorbereitung	220
6.1.2	Durchführung der Installation	225
6.1.3	Nachbereitung	234
6.2	Installation eines SAP NetWeaver AS Java-Add-ins	248
6.3	Wartung	249
6.3.1	Java Support Package Manager	249
6.3.2	Support Packages für den Java-Server	252
6.3.3	Support Package Stacks	253
6.4	SAP Enhancement Packages	255
6.5	Löschen eines SAP-Systems	259
7	Systemlandschaft und Softwarelogistik	263
7.1	Softwarelogistik im SAP NetWeaver AS Java	264
7.2	Konfiguration einer Systemlandschaft	269
7.3	Softwarelogistik zwischen SAP NetWeaver AS Java-Systemen	275
7.4	Das erweiterte Change- und Transportmanagement	283
7.4.1	Grundlagen der ABAP-Softwarelogistik	285
7.4.2	Grundlagen und Komponenten	297
7.4.3	Konfiguration der CTS+-Komponenten	301
7.4.4	Konfiguration der TMS-System- landschaft	305
7.4.5	CTS+-Anwendungsintegration	310
8	Anwendungsentwicklung mit dem SAP NetWeaver AS Java	325
8.1	Übersicht über den Entwicklungsprozess	326
8.2	Bereitstellung der Werkzeuge für die Entwicklung	330
8.3	Entwicklung einer Beispielanwendung: Übersicht	338
8.4	Debugging-Modus	341
8.5	Informationsquellen	344

9 Benutzerverwaltung und Berechtigungen 347

9.1	Grundlagen und Begriffe	347
9.2	Berechtigungskonzept	349
9.2.1	JEE-Rollen	351
9.2.2	UME-Rollen	353
9.3	User Management Engine (UME)	356
9.3.1	Architektur	356
9.3.2	Konfiguration und Verwaltung	358
9.3.3	Datenbank als Nutzerspeicher	363
9.3.4	ABAP-System als Nutzerspeicher	364
9.3.5	LDAP-Verzeichnis als Nutzerspeicher	369
9.3.6	Datenpartitionierung	374
9.4	Administration mit der UME-Konsole	377
9.4.1	Benutzer und deren Verwaltung	380
9.4.2	UME-Gruppen und deren Verwaltung	383
9.4.3	UME-Rollen und deren Verwaltung	384
9.4.4	Besondere Principals	386
9.5	Weiterführende Themen und Tipps	389
9.5.1	Analyse von Berechtigungsfehlern	389
9.5.2	Aktivieren des Notfallbenutzers	392
9.5.3	Pflege von JEE-Berechtigungen	393
9.5.4	Hochverfügbarkeit und SSL für LDAP als UME-Datenquelle	394
9.5.5	Authentifizierung	395

10 Monitoring 401

10.1	Monitoring SAP NetWeaver AS Java 7.0	401
10.1.1	Server-Monitoring	402
10.1.2	Applikations-Monitoring	407
10.2	Monitoring SAP NetWeaver AS Java 7.1	412
10.2.1	Availability and Performance Management	413
10.2.2	Problem Management	417
10.2.3	Monitoring per Kommandozeile	425
10.2.4	Monitoring der JVM	430

11 Backup, Restore und Recovery	433
11.1 Was müssen Sie sichern?	436
11.2 Datensicherungsmethoden	439
11.2.1 Datenexport	440
11.2.2 Offline-Datensicherung	441
11.2.3 Online-Datensicherung	443
11.3 Wiederherstellungsmethoden	446
11.3.1 Wiederherstellung einer offline gesicherten Datenbank	451
11.3.2 Wiederherstellung einer online gesicherten Datenbank	452
11.4 Wiederherstellungsszenarien	453
11.4.1 Partial Restore und Complete Recovery	454
11.4.2 Database Reset	455
11.4.3 Point-in-Time Recovery	457
11.4.4 Full Restore und Complete Recovery	458
11.4.5 Disaster Recovery	459
11.5 Sicherungsstrategien	460
11.6 Systemkopie	468
11.6.1 Systemkopie mittels SAPinst	470
11.6.2 Systemkopie mittels Backup und Restore	475
12 Besonderheiten einzelner Einsatzgebiete	481
12.1 SAP NetWeaver Portal	484
12.2 Java-Anwendungen auf SAP NetWeaver BW	486
12.3 SAP NetWeaver Process Integration	493
12.4 SAP BusinessObjects	497
12.5 SAP NetWeaver Composition Environment	499
12.6 SAP Adaptive Computing Controller	501
12.7 Business Packages	503
Anhang	507
A Werkzeuge und URLs zur Administration	509
A.1 Tools	509
A.2 Netzwerkports	509

A.3	URLs für Administration	510
A.4	URLs für Java-Entwicklung	511
A.5	URLs für das SAP NetWeaver Portal	512
A.6	URLs für SAP NetWeaver Process Integration	512
B	Weiterführende Informationen	513
C	Die Autoren	515
	Index	517

4.4 Der SAP NetWeaver Administrator

Der *SAP NetWeaver Administrator* ist ein webbasiertes Werkzeug für die Administration, Konfiguration und das Monitoring. Mit ihm kann man den Applikationsserver, seine einzelnen Komponenten und die Anwendungen, die auf ihm laufen, konfigurieren, administrieren und überwachen. Zwischen den beiden Releases 7.0 und 7.1 gibt es gravierende Unterschiede im Aufbau und den integrierten Funktionen. Grund dafür ist, dass das Release 7.1 eine grundlegende Überarbeitung des gesamten AS Java mit sich bringt. An dieser Stelle sei auf Kapitel 2 und Kapitel 3 verwiesen, die sich unter anderem mit den Details beschäftigen. Wie eingangs erwähnt, ist der Visual Administrator, den wir in Abschnitt 4.3 beschrieben haben, mit Release 7.0 in den SAP NetWeaver Administrator eingeflossen bzw. darin aufgegangen. Da die Unterschiede zwischen den beiden Releases durchaus größer sind als die Gemeinsamkeiten, werden wir an dieser Stelle zwei Unterabschnitte bilden, in denen wir den SAP NetWeaver Administrator für jedes Release beschreiben.

4.4.1 SAP NetWeaver Administrator im Release 7.0

Der SAP NetWeaver Administrator kann über die Adresse `http://<Host>:<Port>/nwa` gestartet werden. Dabei ist der Host die Maschine, auf der der AS Java läuft, und der Port setzt sich zusammen aus einer führenden 5, der Instanznummer, gefolgt von einer Doppelnulld. Es erscheint nach Eingabe der URL ein Anmeldefenster, über das Sie sich am AS Java authentifizieren müssen.

Berechtigungen Der SAP NetWeaver Administrator nutzt die *User Management Engine* (UME) für die Autorisation. SAP bietet standardmäßig die folgenden vordefinierten Rollen in der UME an, um Nutzer mit den entsprechenden Berechtigungen auszustatten:

- ▶ SAP_JAVA_NWADMIN_LOCAL
- ▶ SAP_JAVA_NWADMIN_LOCAL_READONLY
- ▶ SAP_JAVA_NWADMIN_CENTRAL
- ▶ SAP_JAVA_NWADMIN_CENTRAL_READONLY

Mit den ersten beiden Rollen kann der SAP NetWeaver Administrator auf dem lokalen System im Änderungs- bzw. Nur-Lese-Modus verwendet werden. Der Nur-Lese-Modus verbietet Änderungen wie

beispielsweise das Starten und Stoppen des Systems oder das Anpassen der Konfiguration. Der Änderungsmodus gibt volle Kontrolle über das System. Die letzten beiden Rollen erlauben das Managen der gesamten Systemlandschaft, die über das System Landscape Directory verfügbar ist. Zusammengefasst schränken diese Rollen also den Zugriff auf bestimmte Elemente in der Oberfläche des SAP NetWeaver Administrators und auf Daten des lokalen administrierten Systems oder der lokal und zentral administrierten Systeme ein.

Nachdem Sie sich authentifiziert haben, erscheint die in Abbildung 4.13 dargestellte Oberfläche. In der oberen Menüleiste, der Top-Level-Navigation, finden Sie die Work Center SYSTEMVERWALTUNG, ANALYSE sowie DEPLOYMENT DURCHFÜHREN UND ÄNDERN. Per Default ist die Systemverwaltung aktiv. Eine Ebene tiefer sind Unterbereiche angeordnet, die wiederum Administrations- und Monitoring-Funktionen zusammenfassen. Darauf gehen wir etwas später in diesem Abschnitt ein. Auf der linken Seite sehen Sie den Navigationsview AUSWAHL SYSTEMLANDSCHAFT mit der Einstellung LOKALE SYSTEMADMINISTRATION für das System JAD auf der Maschine vm27. Das bedeutet, dass der SAP NetWeaver Administrator für das Management seines lokalen Systems verwendet wird.

Die Oberfläche

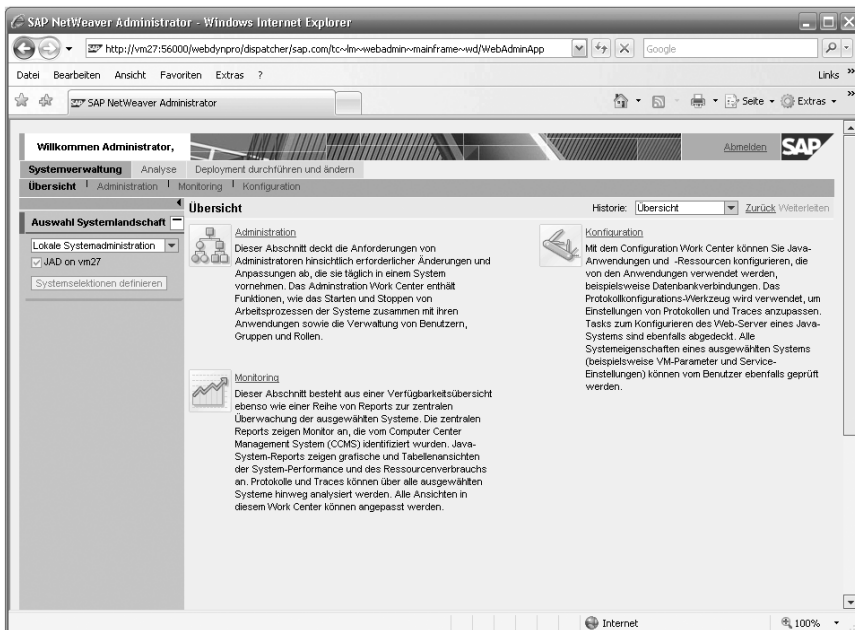


Abbildung 4.13 SAP NetWeaver Administrator – Release 7.0

Zentrale Systemadministration Darüber hinaus besteht, wie bereits bei den Rollen beschrieben, die Möglichkeit der zentralen Systemadministration. Hierfür müssen Sie zunächst eine Systemselektion definieren. Sie klicken hierzu auf den gleichlautenden Button, der dann ein Dialogfenster erscheinen lässt. In diesem können Sie über den gewünschten Landschaftstyp aus einer Liste verfügbarer Systeme jene auswählen, die Sie in der zentralen Administration nutzen möchten. In großen Landschaften können Sie die angebotenen Filterfunktionen für die Systemauswahl zur Hilfe nehmen. Mit der Vergabe einer Bezeichnung und dem Abspeichern erscheint Ihre Selektion in dem Navigationsview, und Sie können ab sofort im SAP NetWeaver Administrator dessen Funktionen immer auf die Systeme anwenden, die Sie in Ihre Auswahl aufgenommen haben.

Wann Sie den SAP NetWeaver Administrator des AS Java für die lokale und wann für die lokale sowie zentrale Systemadministration einsetzen, hängt von dessen Konfiguration ab. SAP bietet hierfür über den Konfigurationsassistenten verschiedene Konfigurationsaufgaben an, die in wenigen Schritten und damit sehr schnell und einfach das SLD und den SAP NetWeaver Administrator als Administrations- und Monitoring-Werkzeug einrichten. Der Assistent fragt Sie die notwendigen Informationen in einer Oberfläche ab und führt die Aktionen dann selbstständig durch. Beim Abbruch haben Sie die Möglichkeit, die Protokolldateien einzusehen, den Fehler zu beheben und den Schritt an der Abbruchstelle wieder aufzunehmen.

Voraussetzungen für die zentrale Administration Grundvoraussetzung für das Nutzen der zentralen Überwachungsfunktionen des SAP NetWeaver Administrators ist ein zentrales Monitoring-System (CEN³), das Sie auf einem ABAP-Stack einrichten. Zudem wird empfohlen, einen AS Java für dieses zentrale Monitoring einzurichten und diesen Stack für den SAP NetWeaver Administrator zu nutzen sowie das zentrale administrative SLD in diesem Stack zu pflegen. Weitere Informationen zur Konfiguration und Leitfäden finden Sie unter dem Link <http://service.sap.com/monitoring>. Sehr hilfreich beim Aufbau ist das dort zu verfügbare Dokument *Monitoring Setup Guide (CEN SAP NetWeaver SPS 18)*⁴. Abhängig

3 Das zentrale Monitoring-System wird in der SAP-Dokumentation unabhängig von seiner tatsächlichen System-ID CEN genannt.

4 Im weiteren Text beziehen wir uns auf den Monitoring Setup Guide für den Support-Package-Stand 18 des Releases 7.0. Kapitel und Abschnitte können sich mit älteren sowie aktuelleren Versionen des Dokuments ändern.

davon, für welche Arten des Application Servers und für welche Funktionen Sie den SAP NetWeaver Administrator einsetzen wollen, müssen Sie neben dem Einrichten des CEN einige Vorarbeiten erledigen, bevor Sie die Konfigurationsaufgaben durchführen:

- ▶ Wenn Sie ABAP-Systeme überwachen wollen, müssen Sie für diese zuvor im zentralen Monitoring-System einen Eintrag im Alert Monitor erzeugen. Hierfür werden zwei RFC-Verbindungen (eine zur Datensammlung und eine zur Datenanalyse) zwischen dem ABAP-System und dem CEN benötigt und angelegt. Informationen hierzu finden Sie unter Punkt 4.1.4 des empfohlenen *Monitoring Setup Guides*.
- ▶ Eine weitere Voraussetzung ist die Einrichtung der Verfügbarkeitsüberwachung mittels CCMSPING und deren Registrierung am CEN. Hier fragt CCMSPING beim jeweiligen Message-Server an, welche Instanzen als aktiv gemeldet sind. Details finden Sie unter Punkt 4.1.6 des *Monitoring Setup Guides*.
- ▶ Auch Ihre Java-Systeme müssen zuvor am CEN registriert werden. Hierzu verwenden Sie den Agenten SAPCCMSR. Dieser Agent wird mit der Installation mitgeliefert und muss auf jeder Instanz laufen. Da die Verteilung durch die Registrierung im Visual Administrator automatisch durchgeführt wird, muss er nur einmal je Java-System am CEN registriert werden (siehe Punkt 4.3 im *Monitoring Setup Guide*).
- ▶ SAP empfiehlt, dass Sie Ihre überwachten ABAP-Instanzen über den CCMS-Agenten SAPCCM4X am CEN registrieren. Dieser Agent ermöglicht eine alternative Verbindung zwischen der ABAP-Instanz und dem zentralen Monitoring-System. Er benötigt keinen freien Workprozess in ABAP, und somit ist der Zugriff unabhängig vom Status der Instanz. Details finden Sie im *Monitoring Setup Guide* unter Punkt 4.2.
- ▶ Um Analysemethoden vom SAP NetWeaver Administrator in den angeschlossenen ABAP-Systemen starten zu können, müssen Sie den integrierten Internet Transaction Server (ITS) des ABAP-Stacks vom zentralen Monitoring-System aktivieren. Die SAP-Hinweise 709038, 885580 und 890606 geben Ihnen detaillierte Informationen zur Konfiguration des SAP ITS.

Sind die Vorarbeiten erledigt, können Sie damit beginnen, den SAP NetWeaver Administrator zu konfigurieren. Dazu wählen Sie in der

Konfiguration des
SAP NetWeaver
Administrators

Top-Level-Navigation das Work Center *Deployment durchführen und ändern*, womit Sie in den Konfigurationsassistenten gelangen. Achten Sie darauf, dass die Option **ALLE KONFIGURATIONSAUFGABEN** in der Konfigurationssicht ausgewählt ist. Filtern Sie nun nach dem Begriff **NWA** im Feld **AUFGABENNAME**. Es erscheinen nun alle Aufgaben, die mit der Konfiguration des SAP NetWeaver Administrators zu tun haben. Es ist wichtig, dass Sie nun die Konfigurationsaufgaben in der im Assistenten vorgegebenen Reihenfolge ausführen, indem Sie die relevante Aufgabe auswählen und dann auf den Button **STARTEN** klicken. Wenn Sie bei der Ausführung einer Aufgabe sind, können Sie über die Schaltflächen **ZURÜCK** und **VOR** die Schritte wiederholen. Um einen bereits abgeschlossenen Schritt zu wiederholen, klicken Sie auf **WIEDERHOLEN**, nachdem Sie die Aufgabe ausgewählt haben.

1. **NWA_01_This wizard will execute configuration for local SLD**

Hierüber findet das schon erwähnte Konfigurieren und Aktivieren des administrativen SLD statt. Dabei werden der Object Server und die Data Supplier Bridge eingerichtet und gestartet. Es wird empfohlen, diesen Schritt im AS Java des zentralen Monitoring-System durchzuführen. Wenn das SLD bereits konfiguriert und aktiviert ist, können Sie diesen Schritt überspringen. Wenn Sie das SLD auf einen anderen Host als dem CEN betreiben wollen, führen Sie diesen Schritt nur dort aus.

2. **NWA_02_SLD system: Connect SLD to CEN (if CEN present)**

Mit diesem Schritt wird eine Verbindung zwischen dem ABAP-Stack des CEN und dem administrativen SLD eingerichtet. Diese lautet SAPSLDAP. Zudem werden die Zugangsdaten hinterlegt. Diese können über die ABAP-Transaktion SLDAPICUST eingesehen und geändert werden. Vom Java-Stack, auf dem das SLD läuft, wird außerdem eine adäquate Verbindung zum ABAP-Stack erstellt.



Hinweis

Dieser Schritt muss auf dem Java-Stack, auf dem das SLD läuft, ausgeführt werden. Wenn, wie empfohlen, das administrative SLD auf dem CEN-Java-Stack betrieben wird, können Sie es auf dem Java-Stack des CEN starten.

3. **NWA_03_Creating a connection to the SLD and setting required authorizations for SLD (CIM client settings)**

Es wird eine Verbindung zwischen dem Java-Stack des zentralen

Monitoring-Systems und dem administrativen SLD benötigt, die die Einstellungen zur CIM-Client-Generierung nutzt.

4. **NWA_04_Creating a connection to the ABAP stack of CEN and starting heartbeat monitoring**

In diesem Konfigurationsschritt wird eine JCo-RFC-Verbindung vom Java-Stack zum ABAP-Stack des CEN eingerichtet. Zudem wird das Generic-Request-and-Message-Generator-Verfügbarkeitsmonitoring (GRMG) aktiv gesetzt. Über GRMG können sowohl technische Komponenten als auch ein gesamter Business-Prozess überwacht werden. Zur Konfiguration von GRMG sei an dieser Stelle auf den Punkt 4.3.4 im *Monitoring Setup Guide* verwiesen.

5. **NWA_05_NWA system: Store access data per each managed Java system (optional)**

Dieser Schritt ist optional. Sie können die Zugangsdaten zu jedem Java-Server, die Sie mittels des SAP NetWeaver Administrators managen wollen, abspeichern. Somit brauchen Sie sich nicht jedes Mal am Java-Server anzumelden, wenn Sie diesen administrieren wollen. Führen Sie den Schritt für jedes Java-System Ihrer Landschaft aus.

6. **NWA_06_NWA system: Register each managed ABAP system to SLD**

Damit die ABAP-Systeme ihre Daten an das SLD liefern, muss eine Verbindung angelegt und das System registriert werden. Dieser Schritt kommt dem Aufruf der Transaktion RZ70 im ABAP-System gleich. Dieser Schritt muss für jedes zu überwachende ABAP-System und auch für den ABAP-Stack des CEN durchgeführt werden.

7. **NWA_07_creates destination for Data Supplier Bridge**

Hiermit wird eine Verbindung vom zu überwachenden Java-System zum SLD eingerichtet, sodass das Java-System Daten an das administrative SLD liefern kann. Die Einrichtung ist identisch mit der Pflege der SLD Data Supplier Bridge im Visual Administrator. Diesen Schritt führen Sie im SAP NetWeaver Administrator des zu überwachenden Java-Servers aus und nicht im Java-Stack des CEN.

Sämtliche Verbindungen zwischen dem SAP NetWeaver Administrator des CEN und den zu überwachenden Systemen können aus Gründen der Sicherheit über SSL verschlüsselt werden. Die Verwendung von SSL muss separat eingerichtet werden.

Nachdem wir nun auf die Konfiguration des SAP NetWeaver Administrators eingegangen sind, möchten wir auf die nutzbaren Anwendungen und deren Funktionen in den sogenannten *Work Centern*, zu Deutsch Arbeitsplätzen, eingehen. Beginnen wir in der Top-Level-Navigation mit dem Punkt SYSTEMVERWALTUNG. Sie finden auf der darunterliegenden Navigationsleiste die Bereiche ADMINISTRATION, MONITORING und KONFIGURATION.

Systemverwaltung
• Administration

Unter ADMINISTRATION werden Funktionen zur Verfügung gestellt, die in der täglichen Arbeit am System vom Administrator verwendet werden und in den Unterpunkten SYSTEME, ANWENDUNGEN, IDENTITY-MANAGEMENT und PRÜFUNG ZERTIFIKATIONSWIDERRUF zu finden sind:

► **Systeme**

Die über die Systemselektion eingeschränkten Systeme werden hier angezeigt. Sie können sich den Status dieser Systeme und deren Instanzen anzeigen lassen. Eine detaillierte Sicht auf die Instanz stellt Informationen über die SAP- und J2EE-Prozesse und die auf dem Java-Server laufenden Services dar. Sie können die Instanzen und Prozesse starten, stoppen und das Debugging ein- bzw. ausschalten. Die Services können ebenso aktiviert und deaktiviert werden.

► **Anwendungen**

Hier können Sie sich die auf den ausgewählten Systemen laufenden Anwendungen auflisten lassen und diese starten und stoppen. Mit der Auswahl einer Anwendung erhalten Sie weitere Details wie den Status, Verweise auf andere Komponenten, verwendete Bausteine und Ressourcen sowie Informationen über die Failover-Einstellungen, die Deployment-Zeit, die Dauer und die Archive-Größe.

► **Identity-Management**

Hier finden Sie die Benutzerpflege und damit die Möglichkeit der Zugriffskontrolle. Sie richten Nutzer, Gruppen und Rollen ein und vergeben somit Rechte, bestimmte Applikationen aufzurufen. Weitere Informationen dazu erhalten Sie in Kapitel 9.

► **Prüfung Zertifikatswiderruf**

Hier haben Sie die Möglichkeit zu prüfen, ob ein Zertifikat durch die ausgebende Zertifizierungsstelle widerrufen wurde. Dabei verwendet das System Zertifikationssperrlisten (CRL), die regelmäßig

von der Zertifizierungsstelle heruntergeladen werden, und den Certificate Revocation Check Service. Dieser muss gesondert aktiviert werden.

Der Bereich MONITORING umfasst die Funktionen VERFÜGBARKEIT, ZENTRALE REPORTS, JAVA-SYSTEM-REPORTS und PROTOKOLLE UND TRACES. Sie finden in Kapitel 10 das Thema Monitoring und damit auch die Anwendungen für die Releases 7.0 sowie 7.1 ausführlich beschrieben.

Systemverwaltung
• Monitoring

► **Verfügbarkeit**

Sie erhalten einen Überblick über den Status der selektierten Systeme und der zugehörigen Instanzen. Detaillierte Informationen erhalten Sie beispielsweise in ABAP über die aktuelle Anzahl eingeloggter Nutzer, Antwortzeiten des Systems und der Dialogverarbeitung oder in Java über den Hostnamen, die Portnummer sowie die Anzahl der verfügbaren Server Nodes.

► **Zentrale Reports**

Unter dieser Anwendung wird eine große Anzahl verschiedener Monitorsets und Monitorgruppen angeboten. Sie können diese Sets und anschließend die zur Verfügung stehenden Gruppen (Ansichten) für die selektierten Systeme auswählen, um die gewünschten Daten abzurufen. Zudem können Sie wählen, ob Sie sich die aktuellen Daten oder ob Sie Alarme, Customizing, Methoden oder Schwellenwerte anzeigen lassen möchten. Eine Detailansicht liefert Konfigurationsdaten und Historien und ermöglicht den Zugriff auf einen Alert Browser.

► **Java-System-Reports**

Es stehen Ihnen Reports und Diagramme zur Verfügung, um eine Kapazitätsplanung, den Ressourcenverbrauch und die Fehlerstatistik darzustellen oder um sich Requests, Komponenten und die Aktivitäten von Benutzern anzeigen zu lassen. Die Auswertung ist für genau ein Java-System möglich, allerdings besteht die Möglichkeit, nach Instanzen, Cluster-Knoten und Zeitraum zu filtern. Sie können eigene Reports und Diagramme hinzufügen bzw. vorhandene anpassen. Ein integrierter Monitor-Browser enthält vordefinierte, lokale J2EE-Views wie beispielsweise Speicherverbrauch, Fehlerstatistiken und Sessions.

► **Protokolle und Traces**

Auch in dieser Anwendung finden Sie wieder vordefinierte Sich-

ten, die Protokolle und Traces anzeigen. So besteht die Möglichkeit, sich die SAP-Protokolle anzuschauen, die letzten 24 Stunden auszuwerten, Warnungen zu extrahieren, den Default-Trace zu öffnen und einiges mehr. Über benutzerdefinierte Sichten können Sie Ihre eigenen Auswertungen auf die Protokolle und Traces hinterlegen. Eine Filter- und Suchfunktion unterstützt Sie beim Eingrenzen der Informationen auf das Wesentliche. Zum Release 7.1 wurde dieser Viewer hinsichtlich der Performance wesentlich verbessert.

Systemverwaltung
• **Konfiguration**

Der letzte Bereich in der Systemverwaltung fasst die Funktionen zusammen, die sich mit der Konfiguration beschäftigen. Wir finden hier die Anwendungen ANWENDUNGSMODULE, ANWENDUNGSRESSOURCEN, VIRTUELLE HOSTS, ANMELDEGRUPPEN, SYSTEMEIGENSCHAFTEN, PROTOKOLLINFORMATIONEN, SPNEGO-KONFIGURATIONSASSISTENT sowie TRUSTED SYSTEMS.

► **Anwendungsmodule**

Hier werden Ihnen die deployten Anwendungen und deren Web- und EJB-Module auf den selektierten Systemen angezeigt. Sie können deren Details einsehen und einige Eigenschaften ändern.

► **Anwendungsressourcen**

Sie können Anwendungsressourcen anlegen, konfigurieren und löschen. Diese werden von den deployten Anwendungen genutzt, um auf externe Ressourcen zugreifen zu können. Es besteht die Möglichkeit, JDBC-Datenquellen und Datenquellen-Aliase, Ressourcenadapter, Factories für Verbindungen, JMS-bezogene Anwendungsressourcen und JMS-Factories für Verbindungen zu administrieren.

► **Virtuelle Hosts**

Konfigurieren Sie verschiedene Webserver, die über unterschiedliche URLs angesprochen werden, aber an eine IP-Adresse gebunden sind. Es wird das Konzept der namensbasierten virtuellen Hosts umgesetzt. Sie schaffen sich mit diesem Konzept die Möglichkeit, für jeden virtuellen Host eine eigene Konfiguration zu hinterlegen.

► **Anmeldegruppen**

Legen Sie Anmeldegruppen im System an, um ein Load Balancing über den SAP Web Dispatcher oder eine Software von Drittanbietern für Ihre verschiedenen Applikationsserver durchzuführen.

Da jede Anwendung andere Ressourcenanforderungen hat, können Sie Anmeldegruppen für Anwendungen konfigurieren die Requests auf Instanzen umleiten, denen mehr Rechenleistung zur Verfügung steht.

► **Systemeigenschaften**

Sie können sich die aktuelle Systemkonfiguration Ihres Java-Servers, genauer die Global-Dispatcher-Konfiguration, die Global-Server-Konfiguration und die JVM-Parameter sowie die Dispatcher- und Serverkonfiguration der einzelnen Instanzen, selbst anschauen. Eine Änderung dieser Parameter ist jedoch nur über das Config Tool (siehe Abschnitt 4.5) möglich.

Tipp

Verwenden Sie das Config Tool nicht nur zum Ändern, sondern auch zum Anzeigen Ihrer Konfigurationen. In der Oberfläche des Config Tools können Sie einfacher und schneller navigieren. Zudem ist die Performance des GUI wesentlich besser als die der Anwendung SYSTEMEIGENSCHAFTEN des SAP NWA.

[+]

► **Protokollkonfiguration**

Es besteht die Möglichkeit, die Gewichtung und somit die Granularität der Daten in den Protokollen und Traces zu ändern. Damit ist es möglich, im Bereich des Monitorings mehr oder weniger Daten für die Problemanalyse zur Verfügung zu stellen.

► **SPNego-Konfigurationsassistent**

Sie können hier die Konfiguration für eine Kerberos-Authentifizierung mit *Simple and Protected GSS-API Negotiation Mechanism* (SPNego) vornehmen.

► **Trusted Systems**

Prüfen Sie hiermit die Identität eines Trusted Systems, oder aktualisieren Sie dessen Zertifikat.

Damit haben wir den Bereich der Konfiguration und das Work Center SYSTEMVERWALTUNG abgeschlossen. Kommen wir nun zu den Funktionen, die im Work Center ANALYSE in der Top-Level-Navigation zusammengefasst sind. Hier sind die Punkte PERFORMANCE, KONFIGURATION und DEBUGGEN zu finden.

Unter PERFORMANCE wurde als Anwendung der APPLICATION PROFILER hinterlegt. Mit diesem können Entwickler ihre Java-Anwendungen on the fly debuggen, ohne dass die VM in den Debug-Modus

Analyse •
Performance

gesetzt, der Container restartet oder die Anwendung nochmals deployt werden muss. Das Application Profiling wird verwendet, um die Performance einer Anwendung zu untersuchen, wenn beispielsweise festgestellt wird, dass diese zu langsam läuft. Dabei wird die zu untersuchende Anwendung über den Profiler in den Profiling-Modus gesetzt, und alle Methodenaufrufe werden verfolgt. Das Profiling arbeitet nur mit einem Serverknoten. Wenn Sie mehr als einen Knoten in Ihrem System konfiguriert und aktiv haben, wird nur ein einziger für das Profiling ausgewählt. Die Anwendung startet dann die Analyse in einem neuen Browserfenster, und alle Anfragen in diesem werden dann auf den ausgewählten Knoten geleitet. Im Profiler können Sie die Anwendungen nach Kategorien filtern und nach Namen suchen. Wenn Sie das Profiling für eine Anwendung gestartet haben, sehen Sie deren Strukturen und die Daten zu den Aufrufen. Sie können sich für die Methoden die durchschnittliche Nettozeit, die Nettozeit selbst, die Gesamtzeit und die Zahl der Aufrufe anzeigen lassen. Schließlich können Sie für einen ausgewählten Aufruf den Rückgabewert und die Argumente untersuchen. An dieser Stelle sei auch auf Kapitel 10, das sich mit dem Monitoring des SAP NetWeaver AS Java beschäftigt, verwiesen.

Analyse • Konfiguration

Der Punkt KONFIGURATION enthält die Anwendung J2EE-KONFIGURATIONEN-BROWSER, die eine detaillierte Sicht auf die Konfigurationseinträge in der Datenbank der selektierten Java-Systeme bietet. Es werden Informationen in Unterkonfigurationen, Property Sheets, Quelldateien und Werten angezeigt. Beachten Sie bitte, dass Sie über die Anwendung keinerlei Änderungen an der Konfiguration vornehmen können und diese Anwendung nur eine zugegebenermaßen schlecht zu bedienende Einsicht der Einstellungen ermöglicht. Änderungen können Sie über das Config Tool vornehmen (siehe Abschnitt 4.5).

Analyse • Debuggen

Der Bereich DEBUGGEN verzweigt in die Anwendung PROTOKOLLE UND TRACES, die wir unter SYSTEMVERWALTUNG • MONITORING bereits vorgestellt haben. Wenn Sie das Debugging nutzen, können Sie die Protokolldateien zur Auswertung verwenden. Weitergehende Informationen zum Thema Debugging, insbesondere zu den Werkzeugen, die genutzt werden können, um einen Trace oder Dump zu erzeugen, finden Sie auch in Kapitel 10. Eine Erläuterung, wie Sie das Debugging während der Entwicklung nutzen können, erhalten Sie in Abschnitt 8.4.

Als letzter Bereich bleibt DEPLOYMENT DURCHFÜHREN UND ÄNDERN. Wir haben bei der Konfiguration des SLD und des SAP NetWeaver Administrators beschrieben, wie Sie den Konfigurationsassistenten mit seinen Konfigurationsaufgaben nutzen, um die Anwendungen entsprechend einrichten zu können. Sie finden abhängig von der installierten Verwendungsart weitere Aufgaben, die Sie in genau der gleichen Weise ausführen können, wie oben beschrieben. Details zu den Konfigurationsaufgaben finden Sie in Kapitel 12 in der jeweils einzurichtenden Verwendungsart und natürlich auch in der SAP-Dokumentation, die dafür erhältlich ist.

Deployment durchführen und ändern

4.4.2 SAP NetWeaver Administrator im Release 7.1

Wenn Sie sich das Einstiegsbild (siehe Abbildung 4.14) des SAP NetWeaver Administrators im Release 7.1 anschauen, werden Sie sehr schnell erkennen, dass die Oberflächenelemente anders angeordnet und aufgebaut sind und dass Sie keinen der Navigationspunkte, die Sie aus dem Release 7.0 kennen, wiederfinden.

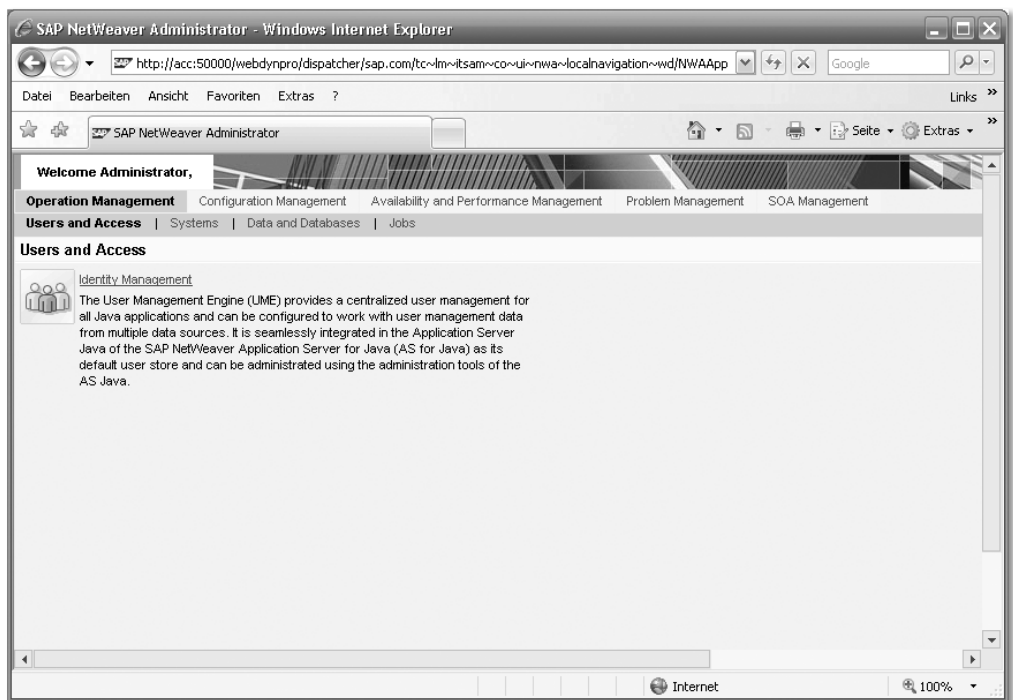


Abbildung 4.14 SAP NetWeaver Administrator im Release 7.1

Aufruf Mit dem Aufruf des SAP NetWeaver Administrators über die aus dem Vorgängerrelease bekannte Adresse *http://<Host>:<Port>/nwa* gelangen Sie zur Administration, Konfiguration und dem Monitoring Ihres lokalen Systems. Im Release 7.0 konnten Sie sowohl lokale als auch remote angeschlossene Systeme über die Systemselektion betreuen. Für die Administration Ihrer kompletten SAP NetWeaver-Systemlandschaft aus einem SAP NetWeaver Administrator 7.1 verwenden Sie die URL *http://<Host>:<Port>/irj/nwapi*. Auf die dafür notwendigen Voraussetzungen und die notwendigen Schritte zur Einrichtung der Systemlandschaft gehen wir im Anschluss an die Beschreibung der einzelnen Anwendungen im SAP NetWeaver Administrator ein.

Quicklinks Eine äußerst hilfreiche Neuerung des SAP NetWeaver Administrators ist der direkte Zugriff auf bestimmte Anwendungen über Quicklinks. Eine Übersicht aller Quicklinks erhalten Sie über die URL *http://<Host>:<Port>/nwa/quicklinks*.

Berechtigungen Zur Autorisation stehen Ihnen zwei vordefinierte Rollen zur Verfügung, die Sie über die User Management Engine nutzen können:

- ▶ NWA_READONLY
- ▶ NWA_SUPERADMIN

Diese beiden Rollen schränken, wie auch die im Release 7.0 vorgestellten, den Zugriff auf bestimmte Oberflächenelemente und auf Daten der durch den SAP NetWeaver Administrator administrierten Systeme ein. Die Nur-Lese-Rolle verhindert Funktionen wie das Stoppen und Starten von Instanzen oder die Änderung der Systemkonfiguration, während die Superadmin-Rolle, wie der Name bereits sagt, volle Rechte auf alle Funktionen vergibt.

Mit dem Enhancement Package 1 stehen Ihnen detaillierte Rollen für die Rechtevergabe zur Verfügung. So können Sie beispielsweise anzeigenden Zugriff auf das Identity Management mittels einer Nur-Lese-Rolle mit der Bezeichnung *NWA_READONLY_IDM* erlauben oder aber komplette Rechte über die Rolle *NWA_SUPERADMIN_IDM* vergeben. EhP 1 bietet eine Reihe von Rollen für die verschiedensten Applikationen im SAP NetWeaver Administrator an. Weiterführende Informationen finden Sie in der SAP-Hilfe unter dem Punkt *GRANULAR ROLES AND SECURITY IN SAP NETWEAVER ADMINISTRATOR*.

Hinweis

Der SAP NetWeaver Administrator wird in seiner Oberfläche komplett in englischer Sprache ausgeliefert, auch wenn Sie sich mit einem Nutzer anmelden, der als Sprache Deutsch eingestellt hat. Erst wenn Sie aus dem Administrator in andere Anwendungen verzweigen und diese übersetzt sind, erscheinen diese dann in deutscher Sprache. Daher werden wir die Oberflächenelemente und deren Beschriftungen auch in englischer Sprache im Text darstellen.

[«]

Kommen wir nun zu den Anwendungen, die im SAP NetWeaver Administrator 7.1 zu finden sind. Wir gehen dabei wieder auf die Struktur in der Oberfläche ein und zeigen, an welchen Stellen Sie diese finden. Anwendungen, deren Funktionen identisch mit dem Vorgängerrelease sind, werden wir erwähnen, da wir sie schließlich im Abschnitt zuvor beschrieben haben. Diejenigen Anwendungen, die neu hinzugekommen sind, werden wir kurz erläutern.

In der Top-Level-Navigation des SAP NetWeaver Administrators im Release 7.1 finden Sie komplett andere und auch mehr Work Center, als Ihnen aus dem Vorgängerrelease 7.0 bekannt sind:

- ▶ Operation Management
- ▶ Configuration Management
- ▶ Availability and Performance Management
- ▶ Problem Management
- ▶ SOA Management

Das OPERATION MANAGEMENT fasst die Bereiche USER AND ACCESS, SYSTEMS, DATA AND DATABASES sowie JOBS zusammen. Unter USER AND ACCESS finden Sie das IDENTITY MANAGEMENT, das wie im Vorgängerrelease die Benutzerverwaltung und damit die Zugriffskontrolle regelt (siehe hierzu auch Kapitel 9). Die Anwendung START & STOP zum Starten und Stoppen von Instanzen, J2EE-Prozessen und Betriebssystemprozessen sowie von J2EE-Services und J2EE-Applikationen ist unter dem Punkt SYSTEMS zu finden. Sie integriert die aus dem Vorgängerrelease bekannten Anwendungen und deren Funktionen.

Operation
Management

Das JAVA ARCHIVING COCKPIT stellt eine Oberfläche zur Verfügung, mit der Archivierungen durchgeführt werden können. Mit der Archivierung können Anwendungs- bzw. Geschäftsdaten, die nicht

Java Archiving
Cockpit

länger für die alltägliche Verwendung benötigt werden, aus der Datenbank des SAP-Systems entfernt werden. Als Archivierungsziel kann ein Dateisystem oder ein WebDAV-basiertes Speichersystem verwendet werden. Für die Archivierung wird der *XML Data Archiving Service* (XML DAS) verwendet. Diese auf dem AS Java entwickelte Technologie kann Daten aus dem Java-Stack und XML-basierte Daten aus dem ABAP-Stack verarbeiten. Das Cockpit ist im Bereich DATA AND DATABASES zu finden. Es ermöglicht das manuelle oder auch das geplante Starten von Schreib- und Löschvorgängen sowie die Konfiguration der Archivierungssets. Ein Archivierungsmonitor ermöglicht es, den Status und den Fortschritt der jeweiligen Archivierung einzusehen. Bevor jedoch die Archivierung gestartet werden kann, müssen diverse Einstellungen am XML Data Archiving Service (XML DAS) und an den angeschlossenen Speichersystemen, wie beispielsweise Einrichtung und Tests der Archive, die Synchronisierung der Home-Verzeichnisse zwischen den Anwendungen und dem XML DAS sowie die Zuordnung der Home-Verzeichnisse zu den Archiven, vorgenommen werden. Diese Schritte können über die Anwendung XML DAS ADMINISTRATION durchgeführt werden. Sie kann als eine verwandte Aufgabe im Cockpit gestartet werden und ist auch im Bereich DATA AND DATABASES zu finden.

Java Scheduler Eine weitere neue Anwendung, die im Bereich JOBS zu finden ist, ist der SAP NETWEAVER SCHEDULER FOR JAVA (kurz: Java Scheduler). Er ermöglicht es, mit sehr ähnlichen Funktionalitäten, wie sie schon lange auf dem AS ABAP über die Transaktionen SM36 und SM37 implementiert sind, Jobs für Anwendungen, die Aufgaben in der Hintergrundverarbeitung durchführen können, auf dem AS Java einzuplanen und automatisch ablaufen zu lassen. Zudem ermöglicht der Java Scheduler eine Integration zwischen externen Schemulern und dem Java-Server, jedoch nicht mit dem Job Scheduler aus der ABAP-Welt. SAP empfiehlt, aus Gründen der Performance und der Überlastung eine moderate Anzahl von Jobs einzuplanen, und gibt als Kennzahl deutlich weniger als 100.000 pro Tag an, obwohl natürlich weit mehr abgearbeitet werden könnten. Der Java Scheduler bietet zwei APIs an. Zum einen ist es eine Scheduler API, die deployten Anwendungen die Möglichkeit bietet, Jobs anzulegen und Informationen über bereits eingeplante Jobs abzurufen. Zum anderen gibt es eine API für die schon erwähnte Integration mit externen Schemulern. Diese wird als *Java External Batch Processing* (JXBP) bezeichnet und erlaubt es, Jobs zu managen und zu kontrollieren. Zu den Funktio-

nen des Java Schedulers gehören das Entwickeln und das zeit- oder eventbasierte Einplanen von Jobs.

Im Work Center CONFIGURATION MANAGEMENT finden Sie die Unterpunkte SECURITY, INFRASTRUCTURE und SCENARIOS. Im Navigationsbereich SECURITY sind die Anwendungen eingeordnet, die sich mit dem Sicherheitsmanagement beschäftigen:

► **Authentication**

Hierbei handelt es sich um eine neue Anwendung, mit der Sicherheitseinstellungen für die Java-Komponenten vorgenommen und Login-Module für das System angelegt, geändert und gelöscht werden können. Im Release 7.0 mussten Sie diese Einstellungen im Visual Administrator im Service Security Provider vornehmen.

► **Identity Management**

Verzweigt in die Benutzerverwaltung.

► **SPNego Configuration**

Ermöglicht Ihnen, wie auch schon im Release 7.0, die Konfiguration für eine Kerberos-Authentifizierung mit Simple and Protected GSS-API Negotiation Mechanism (SPNego).

► **Virus Scan Provider**

Mit dem Virus Scan Provider können Sie eine externe Antiviren-Software an das System anbinden und somit Dateien und Dokumente, die von eigenentwickelten und SAP-Anwendungen verwendet werden, auf Viren prüfen. Diese Anwendung war im Release 7.0 als Service verfügbar.

► **Destinations**

Hier können HTTP- und RFC-Verbindungen zu anderen Systemen angelegt und gepflegt werden. Diese neue Anwendung war im Release 7.0 im Visual Administrator im gleichnamigen Service zu finden.

► **Certificates and Keys**

Diese Anwendung vereint den 7.0-Service KEY STORAGE aus dem Visual Administrator, der Zertifikate und Schlüssel administriert, und die SAP NetWeaver Administrator-Anwendung PRÜFUNG ZERTIFIKATSWIDERRUF, die die Möglichkeit zur Prüfung des Ablaufs von Zertifikaten durch die ausgebende Zertifizierungsstelle bietet.

► **Trusted Systems**

Wie im Release 7.0 wird die Identität eines Trusted Systems geprüft oder dessen Zertifikat aktualisiert.

Configuration
Management •
Security

Configuration Management • Infrastructure

Im Infrastructure Management finden Sie Anwendungen, die bereits in anderen Bereichen vorhanden waren, wie das Anlegen von Verbindungen und die Pflege von Trusted Systems. Die Anwendungen APPLICATION RESSOURCES, LOG CONFIGURATION, APPLICATION MODULES, JAVA CONFIGURATION BROWSER und JAVA HTTP PROVIDER CONFIGURATION (virtuelle Hosts) waren bereits im Vorgängerrelease implementiert. Die Oberflächen wurden angepasst und die Funktionalitäten teilweise erweitert. Die folgenden Anwendungen sind neu implementiert worden:

► **Adobe Document Service**

Sie können Berechtigungsnachweise (*Credentials*), vertrauenswürdige Stellen (*Trusted Anchors*), Listen widerrufen Zertifikate und Kennwörter für den Adobe Document Service konfigurieren. Credentials werden benötigt, um die Nutzungsrechte PDF-Dokumenten zuweisen zu können. Falls eine höhere Sicherheitsstufe in den Dokumenten hinterlegt werden muss (Zertifikate und digitale Signaturen), werden die TA-Zertifikate zur Kontrolle der Dokumentzertifikate und digitalen Signaturen sowie Zertifikatswiderrufslisten zur Identifikation abgelaufener Credentials (Berechtigungsnachweise) benötigt.

► **Java Class Load Viewer**

Sie können sich die ClassLoader in Ihrem AS Java-System anzeigen lassen. Detaillierte Informationen, wie Eltern, Kinder, Referenzen und verwendete Ressourcen, können abgerufen werden.

► **JMS Server Configuration**

Hier finden die Konfiguration der JMS-Ressourcen und des virtuellen Providers statt. Im Vorgängerrelease wurden diese Einstellungen im Visual Administrator vorgenommen.

► **Services Registry Configuration**

In dieser Anwendung nehmen Sie zunächst die Konfiguration eines UDDI⁵-Servers vor und können dann Services registrieren.

► **SLD Data Supplier Configuration**

Hier pflegen Sie die Verbindungseinstellungen zu Ihrem zentralen System Landscape Directory (SLD). Die Daten Ihres AS Java werden dann an dieses SLD übertragen, und die deployten Anwendungen können Daten daraus lesen und verwerten.

⁵ Universal Description, Discovery and Integration.

► **Java System Properties**

Sie können sich die Konfiguration Ihres System anzeigen lassen (ähnlich wie im Release 7.0 die Systemeigenschaften), können jedoch zusätzlich die Eigenschaften der Services, Anwendungen und der JVM online ändern. Die Änderungen sind dabei für alle Serverprozesse einer Instanz gültig.

► **JCo RFC Provider**

RFC-Verbindungen wurden im Vorgängerrelease im Visual Administrator im gleichnamigen Service gepflegt. Sie können hier bestehende Verbindungen anzeigen und ändern sowie neue Verbindungen anlegen. Unter einem RFC versteht man einen Aufruf eines Funktionsbausteins, der in einem anderen System ablaufen kann als das aufrufende Programm. Der JCo RFC Provider Service arbeitet diese Aufrufe von anderen Systemen ab.

► **Licenses**

Nach der Installation des AS Java ist eine temporäre Lizenz installiert, die 90 Tage gültig ist und das Arbeiten mit dem System ermöglicht. Um das System nach Ablauf der temporären Lizenz weiter nutzen zu können, ist die Installation einer permanenten Lizenz erforderlich. Informationen zur Anforderung finden Sie im SAP Service Marketplace unter dem Quicklink <http://service.sap.com/licensekey>. Die Installation einer Lizenz ist detailliert in Abschnitt 6.1.3 beschrieben. Sollte Ihre permanente Lizenz ablaufen, haben Sie die Möglichkeit, über diese Anwendung übergangsweise eine weitere temporäre Lizenz von 28 Tagen zu installieren. Die Lizenzverwaltung war unter 7.0 im Visual Administrator implementiert.

► **Message-Server**

Hier können Sie sich die Konfiguration des Message-Servers anzeigen lassen. Die Änderung dieser Einstellung ist mit dem Config Tool möglich (siehe Abschnitt 4.5).

► **Session Management**

Mit dem Session Management können Sie Session-Daten (Benutzerkontexte, HTTP- sowie EJB-Sessions) Ihres AS Java administrieren und überwachen.

► **System Info**

Stellt Informationen über die Datenbank und das SAP-System mit seinen Instanzen sowie die deployten Softwarekomponenten

zusammen (siehe hierzu auch Abschnitt 4.7). In Release 7.0 waren diese Informationen über die Adresse `/sap/monitoring/SystemInfo` aufrufbar.

Availability and Performance Management Unter dem Punkt SCENARIOS finden Sie den bereits aus Release 7.0 bekannten und im letzten Abschnitt beschriebenen CONFIGURATION WIZARD.

Im Work Center AVAILABILITY AND PERFORMANCE MANAGEMENT finden sich die Anwendungen JAVA SYSTEM REPORTS, LOG VIEWER und LOGS. Die Java System Reports waren bereits im SAP NetWeaver Administrator 7.0 implementiert und geben mittels Reports und Diagrammen Auskunft über wichtige Monitoring-Kennzahlen des Systems. Mit dem LOG VIEWER (im Release 7.0 PROTOKOLLE UND TRACES genannt) können über vordefinierte Sichten die verschiedenen Protokolle und Traces des Servers angezeigt werden. Der Log Viewer des Releases 7.1 wurde in seiner Performance wesentlich verbessert. Die Anwendung LOCKS in diesem Work Center ist neu hinzugekommen. Sie können hierüber Sperren des Systems einsehen, setzen und löschen.

Problem Management Das Work Center PROBLEM MANAGEMENT enthält Anwendungen zur Problemanalyse und ist in die drei Bereiche JAVA, DATABASE und LOG AND TRACES eingeteilt. Im Bereich JAVA finden sich ein JAVA CLASS LOADER VIEWER, ein JNDI BROWSER, ein RMI-P4 SESSION BROWSER und die schon vorgestellten Werkzeuge MESSAGE-SERVER und SYSTEM INFO. DATABASE enthält die zwei Anwendungen OPEN SQL DATA BROWSER und OPEN SQL MONITORS zur Anzeige von Datenbankinformationen. Im Bereich LOGS AND TRACES finden sich die CORE SERVICE UTILITIES sowie die beiden Anwendungen LOG VIEWER und LOG CONFIGURATION, die wir bereits weiter oben vorgestellt haben.

Weitere Beschreibungen zu den Anwendungen aus den Work Centern AVAILABILITY AND PERFORMANCE MANAGEMENT und PROBLEM MANAGEMENT finden Sie in Abschnitt 10.2

Die Vorstellung der Anwendungen des SAP NetWeaver Administrators 7.1 möchten wir mit den Anwendungen, die im Work Center SOA MANAGEMENT zu finden sind, abschließen. Das SOA Management teilt sich in die Hauptbereiche TECHNICAL CONFIGURATION, BUSINESS ADMINISTRATION, LOGS AND TRACES sowie MONITORING ein. Zur technischen Konfiguration gibt es die folgenden Werkzeuge (die

bereits besprochene Anwendung SERVICE REGISTRY CONFIGURATION betrachten wir an dieser Stelle nicht):

► **Destination Template Management**

Sie legen hier Webservice-Clients an und konfigurieren diese, um Webservices, die auf einem anderen System laufen, nutzen zu können.

SOA Management
• Technical
Configuration

► **Profile Management**

Im Profile Management können Sie Konfigurationsprofile anlegen, die Einstellungen zur Security, zum Transport, zum State Management, zum Messaging und zur Webservice-Adressierung enthalten. Diese Profile können Sie dann einem oder mehreren Webservices zuweisen.

► **System Global Settings**

Wenn ein Proxy für die HTTP-Kommunikation verwendet wird, werden über dieses Tool die entsprechenden Einstellungen vorgenommen.

Der Bereich BUSINESS ADMINISTRATION umfasst die Werkzeuge MASS CONFIGURATION, WEB SERVICE ADMINISTRATION und PUBLICATION RESTRICTIONS. Mittels der Anwendung Mass Configuration können Konfigurationsszenarien angelegt und diesen Szenarien Servicedefinitionen und Konfigurationsprofile zugewiesen werden. Über die Konfigurationsszenarien werden die Webservices gruppiert, bzw. die Einstellungen werden den Webservices zugewiesen. Mit dem Tool WEB SERVICE ADMINISTRATION werden Webservices und Webservice-Clients angezeigt und konfiguriert. PUBLICATION RESTRICTIONS erlaubt Ihnen die Veröffentlichung Ihrer Webservices in einer Services Registry, wo es anderen Nutzern möglich ist, diese einzusehen.

SOA Management
• Business
Administration

Unter dem Punkt LOGS AND TRACES ist die Anwendung WEB SERVICES LOGGING & TRACING eingeordnet. Sie können hier die Protokoll- und Trace-Informationen analysieren, die aufzeichnen, welche Ihrer Webservices aufgerufen wurden und von welchen Ihrer Webservice-Clients Anforderungen ausgingen. Dabei können Sie die Suche in der Selektionsmaske nach verschiedenen Kriterien, wie beispielsweise dem Aufrufstatus, dem Benutzernamen sowie Ort und Zeit, einschränken.

SOA Management
• Logs and Traces

Der Bereich des Monitorings erlaubt Ihnen schließlich, die Adapter (PI ADAPTER MONITORING), die Nachrichten (PI MESSAGE MONITO-

SOA Management
• Monitoring

RING) und die Hintergrundverarbeitung (PI BACKGROUND PROCESSING) zu überwachen und zu analysieren sowie ein Sequence Monitoring durchzuführen.

Tabelle 4.1 zeigt zusammenfassend, welche Services aus dem Visual Administrator in welchen Anwendungen des SAP NetWeaver Administrators 7.1 wiederzufinden sind. Dabei haben wir auf die Bezeichnung der Anwendung verzichtet und den Quicklink für den direkten Aufruf angegeben. Eine Übersicht weiterer Quicklinks erhalten Sie über die URL *http://<Host>:<Port>/nwa/quicklinks*.

Services im Visual Administrator	Quicklinks der Anwendungen im SAP NetWeaver Administrator 7.1
Connector Container JDBC Connector JMS Connector	/nwa/app-resources
EJB Container Web Container	/nwa/app-modules
HTTP Provider	/nwa/http /nwa/logon-groups /nwa/virtual-hosts
JMS Provider	/nwa/jms
SLD Data Supplier	/nwa/sld-config
Licensing Adapter	/nwa/licenses
Destinations	/nwa/destinations
JCo RFC Provider	/nwa/jco-destinations
Locking Adapter	/nwa/locks
Log Configurator	/nwa/log-config
Log Viewer	/nwa/logs
Monitoring	/nwa/java-sys-reports

Tabelle 4.1 Visual Administrator Services im SAP NetWeaver Administrator 7.1

Zu Beginn dieses Abschnitts haben wir darauf hingewiesen, dass der Aufruf des SAP NetWeaver Administrators über die Adresse *http://<Host>:<Port>/nwa* das lokale Administrieren, Konfigurieren und Monitoren Ihres Systems ermöglicht. Die Voraussetzungen und

Konfigurationsschritte, die notwendig sind, um den SAP NetWeaver Administrator für einen landschaftsweiten Einsatz nutzen zu können, werden wir zum Abschluss kurz erläutern.

Der Aufruf des SAP NetWeaver Administrators 7.1 für die Administration und Konfiguration von lokalen und entfernten Systemen erfolgt über die URL `http://<Host>:<Port>/irj/nwapi`. An der Adresse erkennt man, dass der NetWeaver Administrator ein SAP NetWeaver Portal als Verwendungsart im Java-Stack nutzt. Dies ist eine Grundvoraussetzung. Eine andere ist das Vorhandensein eines ABAP-Stacks. Beide Stacks müssen in einem Double-Stack-System im Release 7.1 installiert sein. Dieses System wird als ein zentrales Monitoring-System (CEN) eingerichtet. Der Double Stack lässt sich mit SAP NetWeaver PI 7.1 oder SAP NetWeaver Mobile 7.1 realisieren (Stand April 2009).

Voraussetzungen
für die zentrale
Administration

Neben den Systemvoraussetzungen sind einige Vorarbeiten zu erledigen, bevor der SAP NetWeaver Administrator und die zu administrierenden Systeme aufgenommen werden können. Es müssen zunächst das CEN-System und alle Systeme, die im NetWeaver Administrator administriert werden sollen, im gemeinsamen SLD registriert sein. Zudem müssen die Hosts, auf denen die Systeme laufen, mittels des Programms `sldreg` in das SLD eingetragen werden. Diese Anwendung haben wir in Abschnitt 4.2 im Zusammenhang mit der SAP Management Console beschrieben. Schließlich ist eine letzte Voraussetzung, dass die Verfügbarkeitsüberwachung mittels des CCMSPING und deren Registrierung am CEN durchgeführt werden. CCMSPING fragt den Message-Server, welche Instanzen eines Systems als aktiv gemeldet werden. Die Einrichtung von CCMSPING ist unter anderem im Dokument *Monitoring Setup Guide (CEN SAP NetWeaver SPS 18)* beschrieben, das unter dem Link <http://service.sap.com/monitoring> zu finden ist. Beachten Sie bitte, dass das Dokument die Konfiguration des Monitorings im Release 7.0 beschreibt und die anderen dort erwähnten Schritte nicht für den Aufbau eines landschaftsweiten SAP NetWeaver Administrators gelten.

Nachdem die Vorarbeiten erledigt wurden, können Sie zur Konfiguration des SAP NetWeaver Administrators übergehen. Dafür nutzen Sie den Konfigurationsassistenten im Work Center CONFIGURATION MANAGEMENT. Die Konfigurationsaufgabe, die Sie nun ausführen

Konfiguration des
SAP NetWeaver
Administrators

müssen, lautet `CONFIGURE NWA` und wird einmal abgearbeitet. In dieser Aufgabe müssen Sie Informationen über Benutzer, das zu verwendende SLD, die zugrunde liegende Administrationslandschaft und das zentrale ABAP-System liefern und können entscheiden, ob Sie den Adaptive Computing Controller⁶ nutzen wollen. Die Administrationslandschaft fasst alle Systeme, die durch das zentrale System überwacht werden sollen, in einer Gruppe zusammen, wobei das zu überwachende System nur zu genau einer Administrationslandschaft gehören kann. In der obigen Konfigurationsaufgabe wird das System, das die Konfiguration ausführt, als das zentrale System der Administrationslandschaft zugeordnet. Die Zuordnung und die Erstellung einer Administrationslandschaft werden im SLD durchgeführt und können dort über die Landschaftspflege eingesehen werden. Wenn Sie die Konfiguration erfolgreich abgeschlossen haben, können Sie die Systeme, die Sie mittels des SAP NetWeaver Administrators managen wollen, hinzufügen.

Die Aufgabe `NWA ADD MANAGED SYSTEM` führen Sie so oft aus, bis jedes System, das Sie im SAP NetWeaver Administrator managen wollen, eingepflegt ist. Alternativ können Sie natürlich die Aufgabe `NWA ADD MULTIPLE MANAGED SYSTEMS` ausführen, um mehrere Systeme mit einem Durchgang einzubinden. Wenn Sie die Aufgabe starten, werden Sie nach Administrationsbenutzern für das zentrale und das zu überwachende System, nach der Systemart (ABAP, Java, Double Stack) und nach der System-ID gefragt. Der Assistent schaut im SLD nach, ob er das einzufügende System findet. Ist dies der Fall, werden alle notwendigen Informationen aus dem SLD gelesen, und die Konfiguration wird abgeschlossen. Das System wird durch einen Konfigurationsschritt in der Administrationslandschaft hinzugefügt, zu der auch das zentrale System gehört.

In beiden Konfigurationsaufgaben wird das Verfügbarkeitsmonitoring des Generic Request and Message Generator (GRMG) zur Überwachung sowohl von technischen Komponenten als auch von Business-Prozessen konfiguriert und aktiviert. Sie können diese Arbeiten auch über die separate Aufgabe `STANDALONE SETUP FOR GMRG`

6 Der *Adaptive Computing Controller* (ACC) ist ein Werkzeug, mit dem eine adaptive Systemlandschaft betrieben, administriert und überwacht werden kann. Damit können auch Anwender die SAP-Landschaft administrieren, die nur ein sehr geringes technisches Wissen über die darunterliegende Infrastruktur besitzen.

durchführen. Dies ist dann sinnvoll, wenn Sie mehr als ein, aber nicht alle GRMG-Szenarien aktivieren wollen. Beim Hinzufügen des zu überwachenden Systems wird zusätzlich das DB Admin Cockpit⁷ konfiguriert. Auch diesen Schritt können Sie einzeln ausführen, indem Sie die Aufgabe NWA FOR DOUBLE STACK SYSTEM: ADD SYSTEM TO CENTRAL FOR DBACOCKPIT MONITORING ausführen, um beispielsweise mehr als eine Datenbank zentral überwachen und administrieren zu können. Wenn Sie ein System aus dem SAP NetWeaver Administrator entfernen wollen, können Sie hierfür die Konfigurationsaufgabe NWA REMOVE MANAGED SYSTEM FROM ADMINISTRATION LANDSCAPE verwenden.

Damit haben wir die Beschreibungen des SAP NetWeaver Administrators im Release 7.0 und 7.1 abgeschlossen und sowohl Gemeinsamkeiten als auch Unterschiede zwischen den beiden Versionen herausgestellt. Im nächsten Abschnitt werden wir uns mit dem Visual Administrator beschäftigen.

4.5 Das Config Tool

Das Config Tool ist ein eigenständiges Werkzeug, mit dem die Cluster-Elemente des AS Java konfiguriert und administriert werden können. Es ermöglicht zudem, Einstellungen vorzunehmen, wenn die einzelnen Instanzen des AS nicht laufen. Das Config Tool ist im Release 7.1 und allen Vorgängerreleases verfügbar und unterscheidet sich in der Oberfläche und in der Bedienung kaum. Allerdings sind die Cluster-Elemente anders angeordnet und aufgebaut, sodass wir an erforderlicher Stelle auf die Unterschiede zwischen den beiden Releaseständen eingehen werden.

Das Config Tool bietet zwei verschiedene Wege an, um die Einstellungen durchzuführen, nämlich eine GUI-basierte Oberfläche und ein textbasiertes Interface. Für den Aufruf des GUIs muss im Release 7.0 die JAVA_HOME-Variable zum Java Development Kit (JDK) des AS Java gesetzt sein. Auf Unix-Betriebssystemen ist es für alle Releasestände notwendig, die Display-Variable zu dem Host zu setzen, auf dem das Config Tool angezeigt werden muss. Auf Windows-

Aufruf und Login

⁷ Das DB Admin Cockpit öffnen Sie im ABAP-Stack des zentralen Monitoring-Systems über die Transaktion DBACOCKPIT.

Betriebssystemen rufen Sie das Config Tool über die den Pfad `<Laufwerk>:\usr\sap\<SAPSID>\<Instanzname>\j2ee\configtool\configtool.bat` auf. Wenn Sie den AS Java auf einer Unix-Plattform betreiben, verwenden Sie den folgenden Pfad: `/usr/sap/<SAPSID>/<Instanzname>/j2ee/configtool/configtool.sh`. Es öffnen sich dann das GUI und ein Dialogfenster, das die Verbindungsinformationen abfragt. Konkret erhalten Sie die Frage, ob das Config Tool die Standard-DB-Einstellungen verwenden soll. Wenn Sie diese Frage mit YES beantworten, werden die Einstellungen aus der Datei `config.properties` gelesen. Die Datei wird bei der Installation Ihres AS Java geschrieben. Sie beinhaltet die Pfade und Dateien zum Secure Store, der unter anderem den User und das Passwort für den Datenbankzugriff enthält, zur Konfigurationsdatei und den Libraries des Secure Stores sowie zum Treiber des zugrunde liegenden Datenbanksystems. Wenn Sie die Frage mit No quittieren, können Sie manuell die Informationen eingeben, die in der Datei `config.properties` hinterlegt sind, und sich mit diesen geänderten Informationen dann an einen AS Java anmelden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, mithilfe der Datenbank-URL, des Users und dessen Passwort eine direkte Verbindung (im Release 7.0 über die Option OVERWRITE RDBMS SETTINGS) zu einem Datenbanksystem herzustellen.

Textbasierte Version

Die textbasierte Variante wird unter Windows über die Datei `consoleconfig.bat` bzw. unter Unix über das Skript `consoleconfig.sh` aufgerufen. Beachten Sie bitte, dass die textbasierte Variante im Release 7.1 erst mit EhP 1 wieder in der Auslieferung vorhanden ist. Mit der textbasierten Variante können Sie alle administrativen Tätigkeiten und Konfigurationen ausführen, die Sie komfortabler auch im GUI erledigen können. Aus diesem Grunde wird in diesem Abschnitt die Existenz dieser Variante nur erwähnt.

Wenn Sie sich über das Config Tool mit der Datenbank verbinden, werden die Parameter, die für den Start und den laufenden Betrieb des AS Java benötigt werden, gelesen. Daher ist es notwendig, dass die Datenbank Ihres AS Java läuft. Die Parameter werden in einer Hierarchie abgelegt, die während des Ladeprozesses aufgebaut wird. Sobald dieser Vorgang abgeschlossen ist, erhalten Sie in der Statuszeile die Ausgabe READY. Die Art und das Konzept der Anordnung der einzelnen Elemente unterscheiden sich zwischen Release 7.0 und 7.1. Wir werden zunächst den Aufbau und die Funktionen von

Release 7.0 vorstellen und gehen danach auf die Unterschiede zwischen Release 7.1 zum 7.0 ein. Da sich, näher betrachtet, die Funktionen jedoch nicht unterscheiden und nahezu identisch sind, gehen wir für das Release 7.1 darauf nicht noch einmal ein.

In Abbildung 4.15 ist ein Screenshot vom Config Tool im Release 7.0 dargestellt. Sie finden im oberen Bereich verschiedene Icons, die einen Schnellzugriff auf Funktionen des Config Tools ermöglichen. So können Sie sich (von links nach rechts) an die Datenbank anmelden, Änderungen übernehmen, Einstellungen suchen, nicht gesicherte Änderungen in ein XML-File exportieren, Serverknoten hinzufügen bzw. entfernen und in den Konfigurationseditor wechseln. Auf das Hinzufügen und Entfernen von Serverknoten gehen wir in Abschnitt 6.1.3 ein. Unter der Iconleiste befindet sich der schon beschriebene Baum. Er teilt sich auf in die Bereiche CLUSTER-DATA, SECURE STORE und UME LDAP DATA.

Oberfläche
Release 7.0

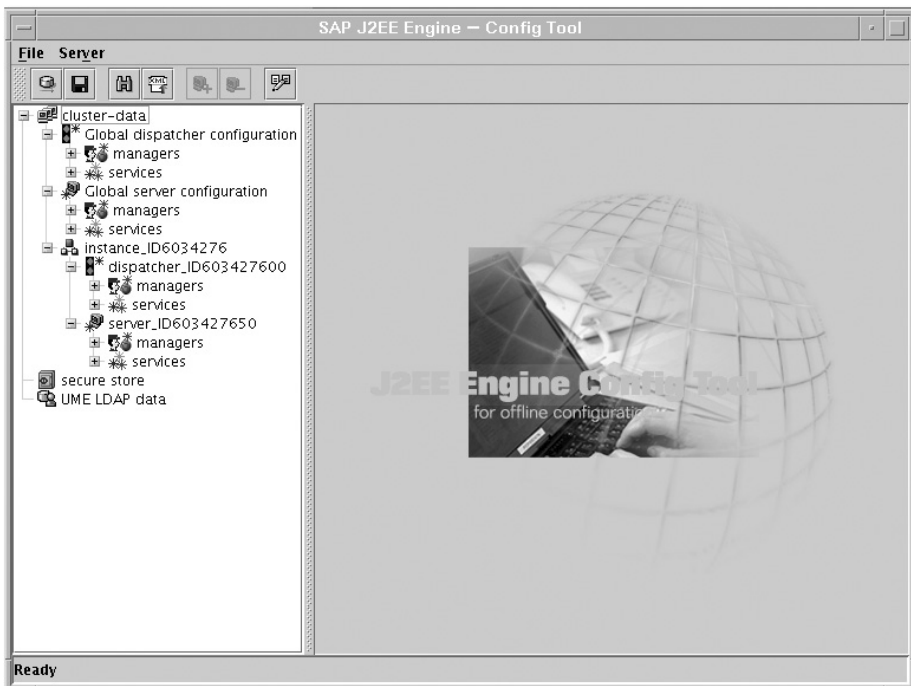


Abbildung 4.15 Das Config Tool im Release 7.0

Im Secure Store administrieren Sie die Sicherheitseinstellungen Ihres AS Java-Systems. Sie pflegen hier neben den JDBC-Einstellungen,

Secure Store

Host und Port den Administrator sowie dessen Passwort. Die Konfiguration wird verschlüsselt in der Datei *SecStore.properties* im Verzeichnis */sapmnt/<SAPSID>/global/security/data* gespeichert. Aus Sicherheitsgründen deaktivieren Sie niemals die Verschlüsselung des Secure Stores.

Der Bereich UME LDAP DATA vereinfacht den Konfigurationsprozess bei der Anbindung eines LDAP-Verzeichnisdienstes an die User Management Engine (UME) des AS Java. Sie können hier die Verbindungsdaten zum LDAP eingeben, Konfigurationsdateien hochladen, Autorisierungs- und Verbindungstests durchführen sowie erweiterte Einstellungen über LDAP-Parameter vornehmen.

Cluster-Data Unter CLUSTER-DATA finden Sie globale Einstellungen des Clusters und Einstellungen einzelner Cluster-Elemente. Die Cluster-Elemente sind immer einer Instanz mit Instanznummer zugeordnet. Sie finden die Instanznummer auch in der Bezeichnung der Dispatcher- und Serverprozesse. Das System aus Abbildung 4.15 enthält lediglich eine Instanz mit der Nummer ID6034276. Wenn weitere Instanzen hinzuiinstalliert werden, erscheinen diese als zusätzlicher Eintrag im Baum. Wenn Sie sich also auf einem Element befinden, bei dessen Dispatcher- oder Serverknoten keine Instanznummer steht, befinden Sie sich in den globalen Einstellungen.

Einstellungen zur VM Die Einstellungen zur virtuellen Maschine (VM) nehmen Sie vor, indem Sie einen Dispatcher- bzw. einen Serverknoten einer Instanz auswählen. Sie erhalten, wie in Abbildung 4.16 dargestellt, im rechten Bereich des Werkzeugs eine Oberfläche mit den Registerkarten GENERAL, BOOTSTRAP, LOG CONFIGURATION und, im Falle des Serverknotens, DEBUG. Parameter zur Laufzeit sind auf der Registerkarte GENERAL abgelegt. Hier finden Sie die Java-Home-Einstellungen, diverse Java-Parameter und die Max Heap Size, die in SAP-Hinweisen mit *-XmX* bezeichnet wird. Auf der Registerkarte BOOTSTRAP sind die Parameter für den Startvorgang des Knotens hinterlegt. Sie können alle Werte ändern, löschen und weitere hinzufügen. Wichtig ist, dass Sie nach der Pflege den Button APPLY CHANGES anklicken, damit die Änderungen in die Datenbank geschrieben werden. Sie können, solange Sie diese Funktion noch nicht ausgeführt haben, über den Button CONNECT TO DB die alten Einstellungen wieder zurückladen. Wenn Sie allerdings gespeichert haben, ist dies nicht mehr möglich.

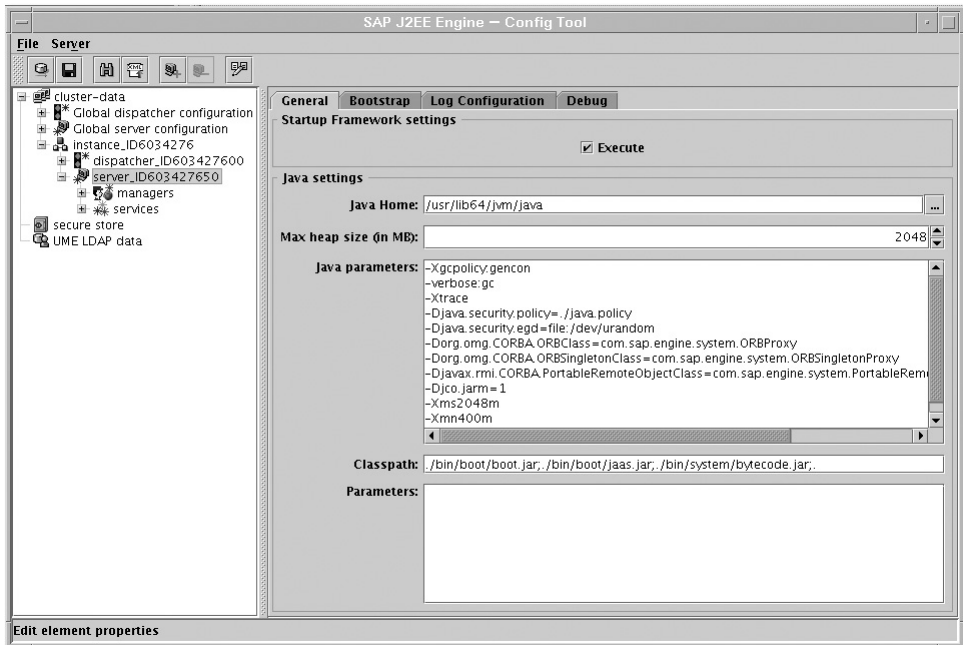


Abbildung 4.16 Einstellungen zur VM im Config Tool 7.0

Bei der Konfiguration der Cluster-Elemente sind die Abhängigkeiten zwischen globalen und lokalen Einstellungen zu beachten:

Konfiguration der Cluster-Elemente

- ▶ Lokal geänderte Werte überschreiben lokale Default-Werte.
- ▶ Global geänderte Werte überschreiben globale Default-Werte.
- ▶ Lokale Werte übersteuern immer globale Werte.

Wenn Sie sich in der globalen Konfiguration beispielsweise eines Services befinden, finden Sie in der Oberfläche lediglich globale Einstellungen, die Sie ändern können. Anders ist dies bei der Pflege von Einstellungen für eine Instanz. Hier sehen Sie im oberen Teil die globalen Parameter, im unteren Teil die lokalen. Die globalen Parameter lassen sich jedoch nicht in der lokalen Pflege ändern, vielmehr wird ein globaler Wert, der in der lokalen Liste nicht enthalten ist, in dieser eingefügt. Vergessen Sie nicht, Ihre Änderungen immer über den Button APPLY CHANGES in die Datenbank zu speichern. Wichtig ist, dass Ihnen die Reihenfolge, wie die Parameter ausgewertet werden, bewusst ist. Wenn Sie Änderungen bereits in der Datenbank gesichert haben, können Sie Werte immer über die Funktion RESTORE TO DEFAULT und RESTORE TO GLOBAL zurücksetzen. In den lokalen Ein-

stellungen löscht RESTORE TO DEFAULT die von Ihnen vorgenommenen Änderungen am Wert und setzt diesen auf DEFAULT. Mit RESTORE TO GLOBAL wird der Eintrag komplett entfernt, sodass die globalen Einstellungen gezogen werden. Bei der globalen Pflege steht Ihnen RESTORE TO DEFAULT zur Verfügung, das den Standardwert einträgt.

Export und Import Eine Art Datensicherung und Wiederherstellung für die Einstellungen der Cluster-Elemente wird vom Config Tool bereitgestellt. Sie finden diese Funktionen, wie in Abbildung 4.17 erkennbar, unter dem Menüpunkt FILE. So können Sie:

- ▶ über die Funktion EXPORT UNSAVED CHANGES TO XML die nicht gesicherte Konfiguration Ihres AS Java in eine XML-Datei exportieren.
- ▶ über die Funktion EXPORT DATA FROM DB die Konfiguration eines, mehrerer oder aller Cluster-Elemente sichern. Darüber hinaus ist es möglich, die Datei *instance.properties* auszuwählen. Die Auswahl der Elemente findet über ein Dialogfenster statt, und der Export erfolgt in ein ZIP-Archiv.
- ▶ über die Funktion IMPORT DATA TO DB die Daten wieder importieren. Beachten Sie, dass nur die Cluster-Elemente der gleichen ID mit den vorher exportierten Daten überschrieben werden.

Die Funktion EXPORT UNSAVED CHANGES TO XML erreichen Sie auch über den gleichnamigen Button in der Menüleiste des Config Tools.

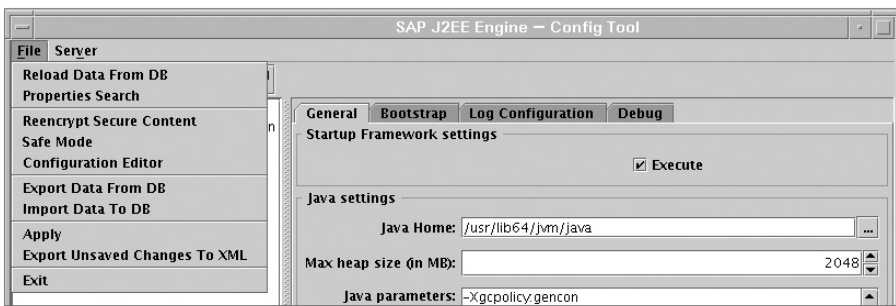


Abbildung 4.17 Import und Export-Funktionen im Config Tool

Konfigurationseditor Über den Konfigurationseditor (siehe Abbildung 4.18), den Sie über den Button SWITCH TO CONFIGURATION EDITOR MODE oder den Menüeintrag FILE • CONFIGURATION EDITOR aufrufen können, errei-

chen Sie den Configuration Adapter Service, über den Konfigurationsobjekte in der Datenbank administriert werden. Sie können:

- ▶ Konfigurationsobjekte erzeugen, ändern und löschen
- ▶ offene Konfigurationen und Blocking Locks überwachen
- ▶ den Konfigurationscache administrieren

Verwenden Sie den Konfigurationseditor nur nach ausdrücklicher Empfehlung der SAP durch einen Mitarbeiter, Hinweise oder Dokumentationen. Bei unsachgemäßer Handhabung des Konfigurationseditors kann Ihr AS Java unter Umständen nicht mehr verwendet werden.

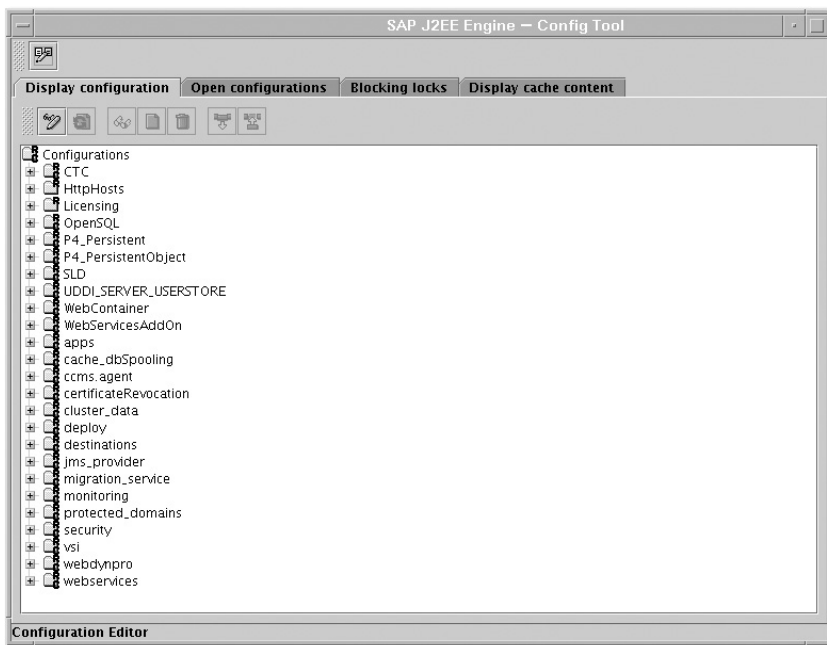


Abbildung 4.18 Der Konfigurationseditor

Der wesentliche Unterschied zwischen Release 7.0 und 7.1 liegt in den verfügbaren Elementen und dem Aufbau des Baums (siehe Abbildung 4.19). Näher betrachtet, sind die Funktionen nahezu identisch. Sie finden zunächst wieder die Unterscheidung in die Bereiche CLUSTER-DATA und SECURE STORE. Im Secure Store werden wie im Vorgängerrelease die Sicherheitseinstellungen gepflegt und gehalten.

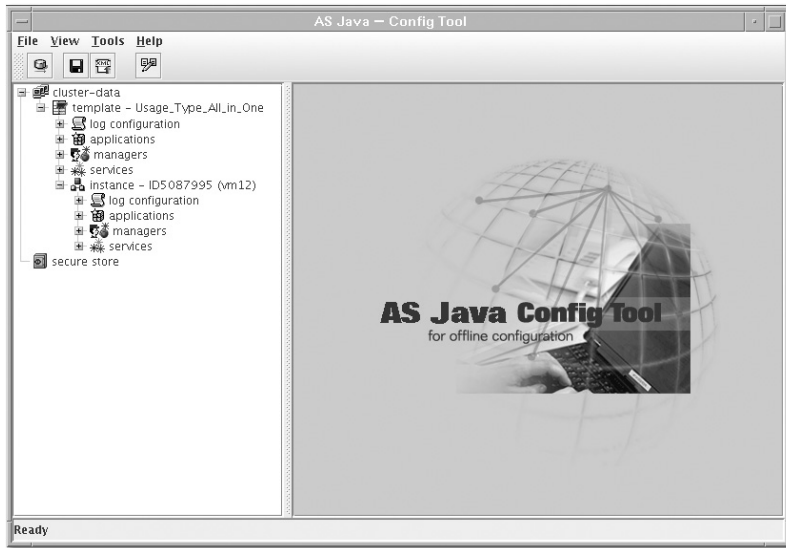


Abbildung 4.19 Das Config Tool im Release 7.1

System Template Unter CLUSTER-DATA finden Sie jedoch keine globale Konfiguration mehr, denn diese ist im sogenannten *System Template* aufgegangen. Während der Installation des Systems wird eine Default-Konfiguration aktiviert und das System Template USAGE_TYPE_ALL_IN_ONE installiert. Sie können jederzeit ein anderes Template benutzen. Dieses ändern Sie über FILE • CHANGE SYSTEM TEMPLATE. Beachten Sie hierbei, dass sich die Aktivierung eines anderen Templates auf alle Instanzen in Ihrem Cluster auswirkt und dass zuvor das System gestoppt wird. Das Template ist systemunabhängig und kann auf verschiedenen Systemen benutzt werden. Es enthält das Instanzlayout, die Konfiguration der JVM, der Kernel, der Anwendungen und Protokolle sowie die Einstellungen an Services. Darüber hinaus wird im Template eine Filterkonfiguration für die Laufzeit hinterlegt, sodass nur die Komponenten angezeigt werden, die für die Verwendungsart, für die das Template geschrieben wurde, notwendig sind.

Konfigurationen Unter dem Template finden Sie, wie auch in Abbildung 4.19 dargestellt, die Instanz bzw. – wenn Sie mehrere Instanzen in Ihrem Cluster betreiben – die Instanzen. Wie Sie sicherlich schon bemerkt haben, fehlt gegenüber dem Release 7.0 die Unterscheidung zwischen Dispatcher und Server. Wenn Sie die Einstellungen eines Managers oder Service in der Template-Konfiguration aufrufen, finden Sie zwei Bereiche vor:

► **Default property data**

Hier werden Ihnen die Default-Werte für die Einstellungen angezeigt. Diese sind nicht änderbar.

► **Custom property data**

Wenn Sie einen Default-Wert einer Einstellung ändern wollen, nehmen Sie dies hier vor. Die Einstellungen sind für alle Instanzen des Clusters gültig.

Auch in der Instanzkonfiguration finden Sie zwei Bereiche:

► **Template property data**

Es wird der Wert angezeigt, den Sie in der Template-Konfiguration definiert haben. Sofern Sie keinen definiert haben, wird der Default-Wert angezeigt.

► **Custom property data**

Eine Änderung des Default-Wertes wird hier angezeigt bzw. vorgenommen.

Das Prinzip der Auswertungsreihenfolge und auch der Unterschied zwischen Template und Instanzeinstellungen bleibt erhalten und ist identisch mit dem Vorgängerrelease:

- Lokal geänderte Werte in der Instanz überschreiben lokale Default-Werte.
- Geänderte Werte des Templates überschreiben Default-Werte aus dem Template.
- Lokale Werte der Instanz übersteuern immer Werte aus dem Template.

Wie in Abbildung 4.20 zu sehen ist, können Sie unter VIEW • EXPERT MODE einen Expertenmodus im Config Tool einschalten. Dieser ermöglicht Ihnen unter anderem, dass Sie die oben genannten Filter für die Komponenten einsehen und auch pflegen können. Ferner sehen Sie in den Einstellungen zu Services, Kernel und Anwendungen nicht mehr nur den aktuell eingestellten Wert, sondern auch den Default-Wert.

Expertenmodus

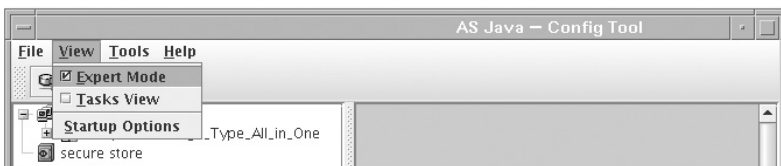


Abbildung 4.20 Aktivieren des Expertenmodus im Config Tool 7.1

Damit schließen wir nun die Vorstellung des Config Tools ab. Sie werden an zahlreichen Stellen in diesem Buch auf die Nutzung dieses Werkzeugs hingewiesen, unter anderem in Kapitel 5.

4.6 Der Shell Console Administrator

Der *Shell Console Administrator* ermöglicht es Ihnen, administrative Aufgaben auf dem AS Java über einen Telnet-Client durchzuführen. Die Bedienung erfolgt über Kommandos, die an einer Kommandozeile eingegeben werden. Die Anmeldung erfolgt, indem Sie als Verbindungsdaten im Telnet-Programm den Hostnamen, auf dem Ihr AS Java läuft, und den konfigurierten Telnet-Port angeben. Standardmäßig lautet der Port 5<Instanznummer>008.

[»]

Hinweis

Beachten Sie, dass die Übertragung mittels Telnet über ein nicht verschlüsseltes und damit unsicheres Protokoll erfolgt. Aus diesem Grund ist der Zugriff ab Release 7.1 nur noch über die Angabe des Hostnamens localhost bzw. der dazugehörigen IP-Adresse 127.0.0.1 möglich.

Aufruf und Anmeldung

Sobald Sie den Administrator aufrufen, erhalten Sie das in Abbildung 4.21 dargestellte Fenster, das Nutzernamen und Passwort abfragt. Per Default haben alle Administratoren Zugriff. Wenn Sie ein falsches Passwort eingeben, wird die Telnet-Verbindung unterbrochen, und Sie müssen diese erneut aufbauen, um sich anzumelden. Der Zugriff auf den Shell Console Administrator wird über die Security-Rolle *telnet_login* geregelt, die Sie im Security Provider in der Policy *Configuration service.telnet* finden. Alle Nutzer, die Sie dieser Rolle zuordnen, erhalten Zugriff über Telnet auf die Cluster-Elemente. Erlauben Sie Nutzern keinen Zugriff, die nicht Administratoren sind.

Nach der Anmeldung erhalten Sie eine Willkommenszeile mit der ID des Serverknotens, auf dem Sie sich angemeldet haben. Sie können über das Kommando `LSC` alle Serverprozesse mit deren ID, Gruppe, Host, Port Typ und Status abfragen. Der Knoten, der in der Liste als erster angezeigt wird, ist derjenige, auf dem Sie sich gerade befinden und den Sie administrieren wollen. Sie haben über das Kommando `JUMP <ID>` die Möglichkeit, auf einen anderen Serverknoten zu springen. Voraussetzung ist natürlich, dass Sie mehr als einen Server in Ihrem Cluster konfiguriert haben. Ansonsten erhalten Sie eine entsprechende Fehlermeldung.

Nach Abschluss der Wartungsarbeiten setzen Sie den ICM an gleicher Stelle wieder zurück in den Normalmodus.

5.2 Parametrisierung der JVM

In Kapitel 3 haben wir Ihnen schon den grundlegende Aufbau des Speichers einer Java Virtual Machine gezeigt und die Funktionsweise der Speicherverwaltung inklusive des Garbage Collectors erklärt. In diesem Abschnitt soll es nun darum gehen, diesen Speicher und seine Verwaltung zu konfigurieren. Außerdem werden wir zeigen, wie Sie den Speicherverbrauch analysieren können, um Engpässe zu erkennen und zu vermeiden.

Neben den Parametern für Memory und Garbage Collector gibt es natürlich noch weitere Parameter für andere Bereiche der JVM. Auf diese werden wir hier aber nicht eingehen; als Administrator haben Sie mit diesen Parametern nur sehr selten zu tun, da sie beim SAP NetWeaver AS Java nie geändert oder gesetzt werden, außer es wird vom SAP-Support bzw. von SAP-Hinweisen bei auftretenden Problemen angewiesen bzw. empfohlen.

Vorab eine generelle Aussage zum Gültigkeitsbereich aller Aussagen in diesem Abschnitt. Wir beziehen uns im Folgenden auf die sogenannte Sun Hotspot VM, also auf folgende Szenarien bzw. Plattformen: alle SAP NetWeaver AS 7.1 auf jeder Plattform (SAP JVM ist eine Ausprägung der Hotspot JVM), Windows, HP-UX und Solaris. Alle IBM- (iSeries, zSeries, AIX) und Linux-64-Bit-Plattformen nutzen eine von IBM selbst entwickelte JVM, daher sind hier verschiedene Einstellungen etwas anders. Da allerdings die Linux 64-Bit-Plattform gerade bei SAP NetWeaver AS Java 7.0 stark verbreitet ist, lassen wir deren spezielle Unterschiede an entsprechender Stelle einfließen. Auf die anderen IBM-Plattformen gehen wir aber nicht ein.

Gültigkeit

Darüber hinaus behandeln wir nur Konfigurationen im 64-Bit-Umfeld, da die möglichen 32-Bit-Plattformen mit Windows und Linux als Betriebssystem im Umfeld von Java-Unternehmensanwendungen keine große Rolle spielen bzw. aufgrund ihrer Einschränkungen auch keine große Rolle spielen sollten. Auch SAP empfiehlt grundsätzlich den Einsatz von 64-Bit-Plattformen für Java.



Hinweis: Java-Parameter

Die Parameter für eine Java Virtual Machine führen aufgrund ihrer Schreibweise an der einen oder anderen Stelle zu Verwirrung, deshalb erhalten Sie hier eine kleine Einführung in die JVM-Parameterkunde. Es gibt für die JVM (Hotspot JVM und IBM JVM) Standard- und Nicht-Standardoptionen.

Die Schreibweise der Standardoptionen entspricht dem üblichen Schema: `-<Parameter>` oder `-<Parameter><Werte|Pfade|>`. Einige Beispiele für Standardparameter sind `-verbose:<value>`, `-version` oder `-cp<Classpath>`.

Der wichtigste Standardparameter, den Sie sehr häufig sehen werden, ist `-D<name>=<value>`. Mit diesem Parameter, der mehrfach verwendet werden kann, übergeben Sie der JVM Variablen und Werte für die Java-Anwendungen, die in ihr laufen. Sie setzen also quasi die JVM-internen Umgebungsvariablen. Ein Beispiel hierfür beim SAP NetWeaver AS Java wäre: `-Djco.jarm=1`, was die JARM-Überwachung für den SAP Java Connector aktiviert.

Die Nicht-Standardoptionen beginnen immer mit `-X` und lauten entsprechend `-X<Parameter>` oder `-X<Parameter><Werte|Pfade|>`. Laut Definition von Sun und IBM kann eine Nicht-Standardoption ohne Bekanntmachung in einem Minor Release des JDK geändert werden, und sie wird nicht zwangsläufig in allen Implementierungen der Hotspot JVM unterstützt. Wenn man bedenkt, dass z. B. so wichtige Parameter wie die maximale Heap-Größe (`-Xmx<size>`) in diesen Nicht-Standardbereich fallen, hat diese Aussage natürlich weitreichende Konsequenzen und ist sicher mit ein Grund, warum SAP zu einer eigenen JVM übergegangen ist.

Die Hotspot JVM definiert innerhalb der Nicht-Standardoptionen noch einen besonderen Bereich von Optionen, die mit `-XX` beginnen und jederzeit, also z. B. durch einen Patch, ohne Bekanntmachung geändert werden können. Sie werden von Sun als »nicht stabil« bezeichnet und sollten generell nicht verwendet werden. Auch in diese Kategorie gehören Parameter, die für den SAP NetWeaver AS Java dringend empfohlen sind, z. B. `-XX:+UseParNewGC` für einen Algorithmus des Garbage Collectors.

Von diesen besonderen Nicht-Standardoptionen gibt es verschiedene Typen, die wir auch noch kurz erläutern möchten:

- ▶ Boolean-Optionen werden mit `-XX:<option>` angeschaltet und mit `-XX:<-option>` ausgeschaltet.
- ▶ Numerische Optionen arbeiten mit dem Schema `-XX:<option>=<wert>`. Der Wert kann dabei auch die Größenordnung beinhalten: `k` oder `K` für Kilobyte, `m` oder `M` für Megabyte und `g` oder `G` für Gigabyte.
- ▶ String-Optionen nutzen das Schema `-XX:<option>=<string>` und dienen i. d. R. dazu, einen Pfad oder eine Datei anzugeben.

5.2.1 Speicherparameter

Bei der Speicherparametrisierung des SAP NetWeaver AS Java geht es immer um die Java Virtual Machine und ihren Heap-Speicher. Allerdings wird die JVM im AS Java ja an verschiedenen Stellen eingesetzt, die wir hier noch einmal kurz nennen wollen:

- ▶ JVM für die JEE-Knoten (Serverknoten) einer SAP-Java-Instanz JVM-Einsatz
- ▶ JVM für den Bootstrap-Prozess
- ▶ JVM für den Java-Dispatcher einer SAP-Java-Instanz (nur AS 7.0!)
- ▶ JVM für den SDM-Prozess (nur AS 7.0!)

Für die verschiedenen Einsätze werden die JVMs je nach Anforderung entsprechend anders konfiguriert. Da es sich aber innerhalb des SAP NetWeaver AS Java immer um die gleiche JVM (Version, Hersteller) handelt, sind die Parameter selbst die gleichen. Abbildung 5.5 zeigt noch einmal den Speicher der JVM, allerdings ohne den lokalen Speicher des Prozesses selbst (siehe Abbildung 3.20), da dieser nicht parametrisiert wird. Außerdem fehlt der Bereich des lokalen Thread-Stacks (Parameter `-Xss`), da dieser beim SAP NetWeaver AS Java i. d. R nicht geändert werden muss.

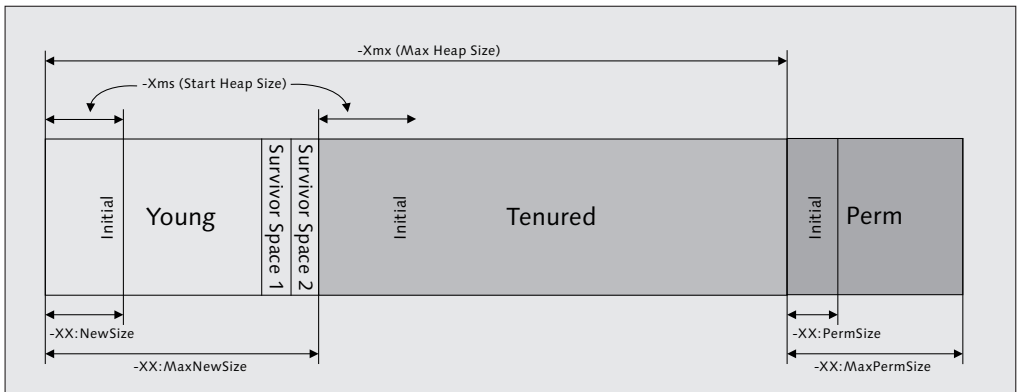


Abbildung 5.5 Speicher der Hotspot JVM

Der Permanent-Bereich, der nicht zum eigentlichen Heap gehört, Permanent wird von den Parametern `-XX:PermSize` und `-XX:MaxPermSize` in seiner initialen bzw. maximalen Größe begrenzt. Der wichtigste Parameter überhaupt bestimmt die maximal Größe des Heaps und lautet `-Xmx`. Innerhalb des von ihm gesetzten Rahmens spielt sich alles Weitere ab. Die initiale Größe des Heaps wird durch `-Xms` festgelegt.

- Young** Die maximale Größe des Young-Bereichs wird über den Parameter `-XX:MaxNewSize` festgelegt, wobei dieser Bereich, wie in Abbildung 5.5 zu sehen ist, vom gesamten Heap (`-Xmx`) abgezogen wird. Gleiches gilt für die initiale Größe durch den Parameter `-XX:NewSize`. Zu den beiden genannten Parametern äquivalent ist der neuere Parameter `-Xmn` (initial = maximal), der ab Java-Version 1.4 verwendet werden kann. Als Grundregel für die Größe des Bereichs für neue Objekte sollten Sie 1/6 des gesamten Heaps veranschlagen.
- Tenured** Die Größe des Tenured-Speichers wird dann, wie in Abbildung 5.5 zu sehen ist, nicht direkt konfiguriert, sondern errechnet sich aus der Differenz zwischen Gesamt-Heap und Young-Bereich.
- Survivor** Für die Größe der beiden Survivor-Bereiche gibt es ebenfalls einen Parameter, der diese indirekt bestimmt: `-XX:SurvivorRatio`. Er gibt das Verhältnis von beiden Bereichen zusammen zum gesamten Young-Bereich an. Wenn der Wert z. B. "8" ist, dann belegt jeder Survivor 1/10 des Young-Speichers. Die Formel für die Größe eines Survivor Spaces ist also:

$$\text{Survivor Space} = \text{Young Space} / (\text{SurvivorRatio} + 2)$$

[»]

Hinweis

Wie Sie sehen, haben die drei Bereiche Young, Tenured und Permanent immer eine initiale und maximale Größe. Die JVM ist in der Lage, die Bereiche in diesen Grenzen je nach Bedarf zu vergrößern oder zu verkleinern, d. h. den dafür nötigen Speicher vom Betriebssystem zu allokalieren bzw. wieder freizugeben. Dies bringt allerdings zwei Nachteile mit sich: Die Operationen zum Anfordern und Freigeben von Speicher beim Betriebssystem kosten Performance, vor allem dann, wenn Speicher bereits knapp ist und das Betriebssystem den Swap-Mechanismus in Gang setzt. Außerdem vergrößert sich das Problem der Fragmentierung des Heaps, was einen höheren Aufwand bei den Garbage-Collector-Läufen zur Folge hat.

Deshalb gilt die grundsätzliche Empfehlung, die Initialgröße und die Maximalgröße von vornherein gleichzusetzen. Dies vermeidet die genannten Nachteile, allerdings auf Kosten des sofortigen Bedarfs des maximalen JVM-Speichers.

Tabelle 5.4 fasst die Speicherparameter für Größen noch einmal zusammen und gibt die Standardempfehlung der SAP für einen JEE-Serverknoten eines AS Java 7.0 an.

Parameter	Kurzbeschreibung	Empfehlung
PermSize MaxPermSize	Größe des Permanent-Bereichs der JVM	-XX:PermSize = 512 m -XX:MaxPermSize = 512 m
Xmx Xms	Größe des gesamten Heaps der JVM	-Xmx = 2.048 m -Xms = 2.048 m
NewSize MaxNewSize	Größe des Young-Bereichs der JVM	-XX:NewSize = 341 m -XX:MaxNewSize = 314 m
SurvivorRatio	Verhältnis des Survivor Spaces zum Young-Bereich	-XX:SurvivorRatio = 2

Tabelle 5.4 JVM-Speicherparameter für Größen inklusive Standardempfehlung für SAP NetWeaver AS Java 7.0 (Hotspot JVM)

Beim SAP NetWeaver AS Java 7.1 gibt es keine generellen Empfehlungen mehr, sondern verschiedene Konfigurationen für das jeweilige Szenario mit Einsatz des AS Java, z. B. *produktives Portal* oder *CE-Entwicklersystem* etc. Diese Konfigurationen sind Teil der System Templates, die wir Ihnen in Abschnitt 4.5 vorgestellt haben. Natürlich können Sie die Parameter beim SAP NetWeaver AS Java 7.1 anpassen.

Templates beim
AS 7.1

Die genannten Größenparameter funktionieren auch bei einer IBM JVM, nur die *SurvivorRatio* gibt es dort nicht.

5.2.2 Parameter des Garbage Collectors

Wie bereits in Kapitel 3 beschrieben, ist der Garbage Collector die Kernkomponente des Speichermanagements einer Java Virtual Machine. Entsprechend wichtig ist seine korrekte Konfiguration für einen reibungslosen Systembetrieb.

Die erste Gruppe von Parametern für den Garbage Collector (GC) bestimmt den Algorithmus, mit dem er arbeitet. Wir haben Ihnen diese Algorithmen in Kapitel 3 bereits vorgestellt. Es ist wichtig, zu wissen, dass der GC unterschiedliche Algorithmen für den Young- und den Tenured-Bereich verwendet. Per Default, also wenn keine diesbezüglichen Parameter gesetzt sind, arbeitet der GC im Young-Bereich mit einem einfachen Stop-and-Copy-Verfahren und im Tenured-Bereich mit dem Mark-and-Compact-Verfahren. Für den Young-Bereich ist dies aber in keinem Fall optimal, sodass hier

Algorithmus
des GC

immer das parallele Stop-and-Copy-Verfahren aktiviert wird. Dies geschieht durch den Parameter `-XX:+UseParNewGC`.

Für den Bereich der alten Objekte sieht die Sache anders aus, denn hier haben Sie bei der Hotspot JVM drei Möglichkeiten:

► **Default-Algorithmus (Mark and Compact)**

Die Empfehlung der SAP lautet für alle Versionen der Hotspot JVM 1.4, diesen Algorithmus beizubehalten, da es mit dem eigentlich besseren CMS-Algorithmus (nächster Punkt) oft Probleme, z. B. Abstürze, gab. Bei der SAP JVM (Java 5) gilt dies zunächst auch, aber es gibt bereits einige Szenarien, bei denen man ab einem bestimmten Patch-Level der JVM zum CMS-Verfahren übergegangen ist.

► **Concurrent-Mark-Sweep-Algorithmus (auch Concurrent Low Pause Collector genannt)**

Der Collector dieses Typs wird mit der Option `-XX:+UseConcMarkSweepGC` aktiviert. Dieses Verfahren arbeitet schneller als der Default-Algorithmus, bringt aber auch Nachteile mit sich, wie z. B. Fragmentierung, was zu einem höheren Speicherbedarf führt.

► **Parallel-Mark-and-Compact-Verfahren**

Dieser Algorithmus wird über die Option `-XX:+UseParallelGC` aktiviert, aber von SAP für den AS Java nicht empfohlen. Allerdings wird er z. B. vom Tomcat Server bei SAP BusinessObjects genutzt, und in Testszenarien kann damit durchaus experimentiert werden.



Hinweis

Bei der SAP JVM (Java 5) lautet die entsprechende Option `-XX:+UseParallelOldGC`.

Mit dem Default-Algorithmus machen Sie nichts falsch, aber Sie sollten bei neueren und zukünftigen SAP-Java-Anwendungen darauf achten, ob eventuell der CMS-Algorithmus besser ist bzw. sogar empfohlen wird. Diese Informationen finden Sie in den entsprechenden SAP-Hinweisen, außerdem werden bei einer grundsätzlichen Umstellung die Parameter ja über die System-Templates geändert.

GC bei der
IBM JVM

An dieser Stelle sei wieder eine kurze Anmerkung zur IBM JVM erlaubt, denn die Einstellungen zum Garbage Collector finden dort

im Prinzip auf einer anderen Ebene statt. Bei der Hotspot JVM arbeitet der GC immer nach dem Generationen-Prinzip (Young und Tenured) und dann mit verschiedenen Algorithmen (siehe oben). Der GC bei der IBM JVM kennt aber vier verschiedene Grundprinzipien (*opt-thrput*, *optavgpause*, *gencon*, *subpool*), von denen nur *gencon* den Heap in Generationen aufteilt wie die Hotspot JVM. Da dieses Prinzip aber von SAP beim AS Java grundsätzlich empfohlen wird, muss es bei Verwendung der IBM JVM über den Parameter *-Xgcpolicy:gencon* aktiviert werden. Die Algorithmen, die dann in den Generationen verwendet werden, können hier aber nicht mehr eingestellt werden. Im Young-Bereich (*nursery*) wird hier ebenfalls ein paralleles Stop-and-Copy-Verfahren verwendet und auf dem Tenured Space ein Algorithmus, der dem Concurrent-Mark-Sweep-Algorithmus ähnelt.

Es gibt noch einige weitere Parameter für den GC der Hotspot JVM, die wir kurz nennen wollen:

Parameter für
den GC

- ▶ **-XX:+DisableExplicitGC**
Verbietet das Aufrufen von GC-Läufen aus Java-Anwendungen heraus.
- ▶ **-XX:+PrintGCTimeStamps, -XX:+PrintGCDetails und -verbose:gc**
Diese Gruppe von Parametern sorgt dafür, dass bestimmte Statistiken des GC immer in die Logfiles der JVM ausgegeben werden. Dieses Logfile ist immer */usr/sap/<SID>/<Instance>/work/dev_server<n>* und *std_server<n>.out*. Den Detailgrad der Ausgabe können Sie mit dem Parameter *-XtraceGCStatisticLevel<1-5>* für Analysezwecke deutlich steigern.
- ▶ **-XX:TargetSurvivorRatio (Default = 90)**
Dieser Parameter legt fest, zu wie viel Prozent der Survivor-Bereich voll sein muss, bevor die ältesten Objekte in den Tenured-Bereich verschoben werden.
- ▶ **-XX:+UseTLAB**
Diese Option aktiviert die Nutzung von Thread-lokalem Speicher bei bestimmten Heap-Operation und verbessert damit die GC-Performance bei einer kleinen bis mittleren Anzahl von Threads (<1.000). Da dies beim SAP NetWeaver AS Java der Fall ist, sollte diese Option aktiviert werden.

In Tabelle 5.5 stellen wir Ihnen die genannten wichtigen Parameter für den Garbage Collector zusammen und geben den Default-Wert bzw. die SAP-Empfehlung an.

Parameter	Kurzbeschreibung	Empfehlung
UseParNewGC	Aktiviert den parallelen GC für den Young-Bereich.	-XX:+UseParNewGC
UseConcMarkSweepGC	Aktiviert den CMS-Algorithmus für den GC.	nicht aktiviert
UseParallelGC	Aktiviert das parallele Mark-and-Compact-Verfahren.	nicht aktiviert
DisableExplicitGC	kein Auslösen des GC durch Anwendungen	-XX:+DisableExplicitGC
PrintGCTimeStamps PrintGCDetails verbose:gc	Detailinformationen zu den Läufen des GC	-XX:+PrintGCTimeStamps -XX:+PrintGCDetails -verbose:gc
TargetSurvivorRatio	Füllstand des Survivor-Bereichs, bis Objekte nach Tenured wandern	-XX:TargetSurvivorRatio
UseTLAB	Performanceoptimierung für JVM bei Thread-Anzahl <1.000	-XX:+UseTLAB

Tabelle 5.5 JVM-Parameter für den Garbage Collector – SAP NetWeaver AS Java 7.0 (Hotspot JVM)

Den Parametern des Garbage Collectors kommt aufgrund von dessen Bedeutung eine sehr wichtige Rolle zu, daher finden Sie dazu weitere Informationen in Abschnitt 5.2.4.

5.2.3 Parameterkonfiguration

Wir haben in Abschnitt 5.2.1 bereits dargestellt, wo im SAP NetWeaver AS Java eine JVM zu Einsatz kommt, und wollen nun zeigen, wo und wie sie an den verschiedenen Stellen konfiguriert wird.

Konfiguration
AS 7.0

Mit Abstand am häufigsten werden Sie die JVM-Parameter der JEE-Knoten einer SAP NetWeaver AS Java-Instanz anpassen, und dies geschieht, wie schon in Kapitel 4 kurz beschrieben, mit dem Config Tool. Beim AS 7.0 wählen Sie dazu einfach den entsprechenden Serverknoten aus und können dann auf der rechten Seite auf der Regis-

terkarte GENERAL die Parameter eingeben. Abbildung 5.6 zeigt das Config Tool bei der entsprechenden Konfiguration.

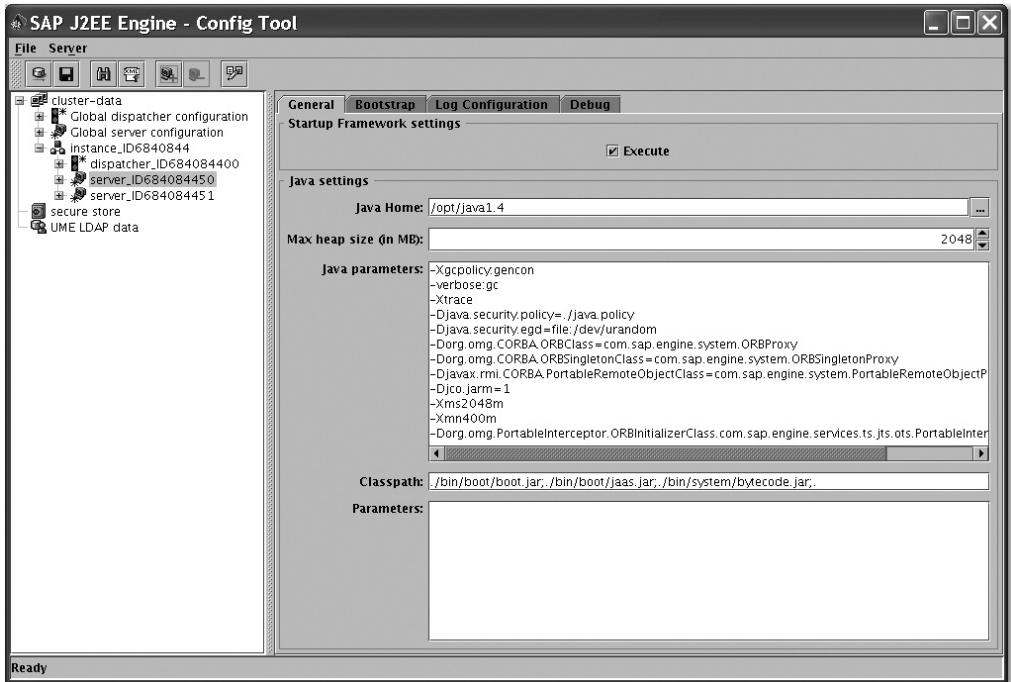


Abbildung 5.6 JVM-Parameter mit dem Config Tool 7.0

Wie Sie sehen, wird der Parameter für die Maximalgröße des Heaps in einem separaten Feld eingetragen und muss daher nicht in das Textfeld JAVA PARAMETERS eingegeben werden. Alle anderen Parameter kommen dort als Liste untereinander hinein.

Hinweis

Achten Sie darauf, dass alle Serverknoten der Instanz die gleichen Parameter haben. Alles andere ist nicht sinnvoll, da in ihnen ja die absolut gleichen Anwendungen laufen und diese sich auch gleich verhalten sollen.

[«]

Wenn Sie im Config Tool die Instanz auswählen, können Sie dort auf der Registerkarte SERVERS GENERAL auch die Java-Parameter der Serverknoten setzen, aber nur als Template für neue Knoten. Diese Parameter haben keine Auswirkungen auf die bereits existierenden Knoten.

Konfiguration AS 7.1 Beim Config Tool des AS 7.1 kommen Sie nicht mehr in die Verlegenheit, die Knoten unterschiedlich zu parametrisieren, denn dort werden die Parameter nur an einer Stelle eingestellt, und eine Auswahl nach einzelnen Serverknoten gibt es nicht. Abbildung 5.7 zeigt das Config Tool 7.1 bei der Konfiguration der JVM.

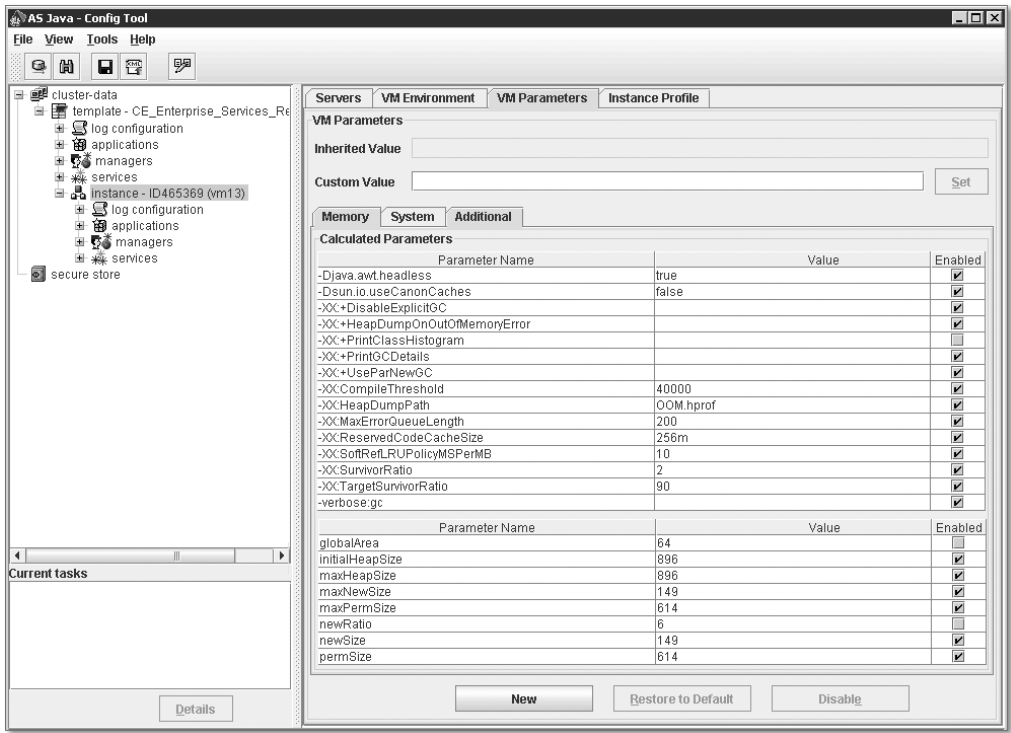


Abbildung 5.7 JVM-Parameter mit dem Config Tool 7.1

Bei der Auswahl der Instanz sehen Sie die Registerkarte VM PARAMETERS, die wiederum die folgenden untergeordneten Register enthält (MEMORY und ADDITIONAL sind in Abbildung 5.7 übereinandergelegt):

- **Memory**
Hier finden Sie die Parameter für die Speichergrößen.
- **System**
Enthält die JVM-internen Variablen, also die -D-Parameter.
- **Additional**
Hier befindet sich der Rest, hauptsächlich die -XX-Parameter.

Außerdem können Sie beim Config Tool 7.1 die einzelnen Parameter einfach per Häkchen aktivieren und deaktivieren und somit besser verschiedene Parameter testen.

Der Dispatcher einer SAP NetWeaver AS Java 7.0-Instanz läuft ebenfalls in einer JVM und muss daher auch entsprechend konfiguriert werden. Dies geschieht aber völlig äquivalent zum Serverknoten beim AS 7.0, wie wir es oben beschrieben haben und es in Abbildung 5.6 dargestellt ist. Wählen Sie einfach den Dispatcher aus, und setzen Sie die JVM-Parameter entsprechend. Beim AS 7.1 entfällt dies, da der Dispatcher ja gegen einen ICM getauscht wurde.

Konfiguration
Dispatcher AS 7.0

Die Konfiguration der JVM bei den beiden Punkten Bootstrap und SDM (nur beim AS 7.0) wird in der Regel nur dann vom Administrator angepasst, wenn ein Fehler dies entsprechend indiziert.

Beim AS Java 7.0 werden die JVM-Parameter für den Bootstrap ebenfalls mit dem Config Tool angepasst. Dort finden Sie sowohl bei der Instanz als auch bei den einzelnen Knoten (Dispatcher und Server) die Registerkarte BOOTSTRAP (siehe Abbildung 5.6), auf der die entsprechenden Eintragungen vorgenommen werden. Wenn Sie die Parameter dann gespeichert haben, werden sie nach dem nächsten Neustart in die Datei `/usr/sap/<SID>/JC<Nr>/j2ee/cluster/instance.properties` synchronisiert. Dies hat allerdings zur Folge, dass der erste Bootstrap (Bootstrap der Instanz), der ja die Datenbank mit dem Filesystem synchronisiert, nach dem ersten Neustart noch mit den alten Parameterwerten arbeitet. Sie müssen also zweimal durchstarten oder in der Datei `instance.properties` die Variablen des Instanz-Bootstraps (`bootstrap.<Variable>`) manuell anpassen.

Konfiguration
Bootstrap

Beim AS Java 7.0 werden die JVM-Parameter für den Bootstrap nicht mehr mit dem Config Tool bearbeitet, sondern können nur noch manuell in der Datei `/usr/sap/<SID>/SYS/exe/uc/<Plattform>/startup.properties` bearbeitet werden. Diese Konfigurationsdatei für das Startup Framework enthält Variablen für den Bootstrap, z. B. `bootstrap.JavaParameters` oder `bootstrap.MaxHeapSize`. Mehr Informationen über den Startvorgang beim SAP NetWeaver AS Java finden Sie in Kapitel 3.

Die JVM-Konfiguration des SDM-Servers wird nicht mit dem Config Tool durchgeführt, denn sie ist nirgends in der Datenbank gespeichert, sondern nur in den Dateien im SDM-Verzeichnis. Wenn Sie

Konfiguration
SDM

die Heap-Größe ändern wollen, müssen Sie dies über das folgende Kommando tun (Achtung: Der SDM-Server muss offline sein!):

```
/usr/sap/<SID>/JC<Nr>/SDM/sdm.[sh|bat] newjdk
"memory=<HeapSize>"
```

Wenn Sie weitere JVM-Parameter setzen wollen, müssen Sie die beiden SDM-Konfigurationsdateien anpassen. Die erste Datei ist `/usr/sap/<SID>/JC<Nr>/SDM/sdm_jdk.[sh|bat]` – sie wird von allen SDM-Kommandozeilentools (*sdm.sh*, *StartServer.sh* etc.) als Parameterquelle genutzt. Dort werden die JVM-Parameter als Liste über die Variable *sdm_java_params* propagiert.

Das SAP Java Control Framework, das den SDM-Server auf der Zentralinstanz per Default mitstartet, nutzt hingegen die zweite Konfigurationsdatei `/usr/sap/<SID>/JC<Nr>/SDM/config/sdm_jstartup.properties`. Die JVM-Parameter werden hier ebenfalls als Liste der Variablen *sdm.JavaParameters* zugewiesen.



Hinweis

Alle Änderungen an JVM-Parametern für Speichergröße und Garbage Collection erfordern immer einen Neustart der JVM, um aktiv zu werden. Wenn Sie z. B. den Heap oder den Garbage Collector eines JEE-Knotens ändern, müssen Sie diesen durchstarten. Die Flags für Logging und Tracing, z. B. *PrintGCDetails*, können ab Hotspot JVM Java 5 dynamisch zur Laufzeit gesetzt werden.

Weitere JVM-Konfigurationen

Am Ende dieses Abschnitts möchten wir Sie noch darauf hinweisen, dass es beim SAP NetWeaver AS Java noch etliche »kleine« Tools gibt, die ebenfalls alle in Java programmiert sind und somit letztlich in einer JVM ablaufen. Um nur einige Beispiele zu nennen: der Kommandozeilen-Log-Viewer, das Deploy-Tool oder der Java Support Package Manager (JSPM). Wenn Sie bei diesen Tools die Parameter für die JVM ändern wollen, müssen Sie immer das entsprechende Skript zum Starten (Windows: *<tool>.bat*, Unix: *<tool>.sh*) editieren und dort die Parameter an das Kommando zum Aufrufen von Java anhängen.

5.2.4 Hilfe zur Analyse des JVM-Speichers

Zwei Problemkategorien

Die Java Virtual Machine stellt den Administrator mit ihrem Speicherkonzept des großen Heaps und mit dem Garbage Collector vor einige Herausforderungen, wenn es zu Problemen kommt. Diese

Probleme können grob in zwei Kategorien eingeteilt werden. Die erste Kategorie beschreibt alle Aspekte, die mit fehlendem Speicher, also Heap-Speichermangel, zu tun haben. Die zweite Gruppe umfasst die Probleme, die Performanceeinbußen nach sich ziehen. An dieser Stelle sei gesagt, dass das Speichermanagement den mit Abstand größten Einfluss auf die Performance der JVM hat.

Um es klar zu sagen, die Analyse des JVM-Speichers und des Verhaltens des Garbage Collectors sind keine trivialen Aufgaben. Hinzu kommt die Problematik der verschiedenen JVM-Implementationen (Hotspot vs. IBM) und der unterschiedlichen Versionen (Java 1.4 vs. Java 5). Daher ist es schlicht unmöglich, an dieser Stelle eine vollständige Handlungsanleitung zu geben. Auch gibt es eine Unzahl an verschiedenen Werkzeugen, die Sie zur Analyse und Interpretation der Daten der JVM verwenden können. Wir werden Ihnen daher im Folgenden nur einen Einstieg in die Problematik geben und Sie auf die Tools für das weitere Vorgehen hinweisen.

Komplexe Analyse

Durch die in Abschnitt 5.2.1 genannten Default-Parameter (*PrintGCTimeStamps*, *PrintGCDetails*, *verbose:gc*) liefert die JVM selbst die ersten Daten für eine Analyse. Eine Ausgabe dieser GC-Informationen bei der Hotspot JVM in der Datei *dev_server<n>* sieht wie folgt aus:

Logs des Garbage Collectors

```
Tue May 19 04:39:07 2009
3214528.746: [GC 3214528.747: [ParNew:
624264K->129086K(786432K), 0.2330890 secs]
4699182K->4204348K(6029312K), 0.2335120 secs]
```

Tabelle 5.6 erklärt die einzelnen Abschnitte der Einträge.

Eintrag	Erläuterung
GC 3214528.747	Zeigt an, um welche Art von GC-Lauf es sich handelt + Zeitstempel: GC = GC-Lauf im Young-Bereich (Minor GC), Full GC = GC-Lauf über den gesamten Heap (Major GC)
ParNew:	Gibt den Typ des GC für den Young-Bereich an – hier UseParNewGC. Alles in diesem Bereich [ParNew: ...] betrifft den Young-Bereich.

Tabelle 5.6 Bedeutung der Einzelteile eines GC-Log-Eintrags

Eintrag	Erläuterung
624264 K -> 129086 K	Im Young-Bereich allozierter Speicher vor und nach dem GC-Lauf. Hier wurden also ca. 495 MB freigegeben.
786432 K	Gesamtgröße des Young-Bereichs
0.2330890 sec	Dauer des GC-Laufs im Young-Bereich
4699182 K -> 4204348 K	Im gesamten Heap allozierter Speicher vor und nach dem GC-Lauf. Da es sich um einen Minor GC handelt, muss die Gesamtfreigabe der Freigabe im Young-Bereich entsprechen.
6029312 K	Gesamtgröße des kompletten Heaps
0.2335120 sec	Dauer des gesamten GC-Laufs. Da es sich um einen Minor GC handelt, entspricht die Gesamtlaufzeit fast exakt der im Young-Bereich.

Tabelle 5.6 Bedeutung der Einzelteile eines GC-Log-Eintrags (Forts.)

Damit ist zunächst einmal eine historische Momentaufnahme über den Zustand der JVM gegeben. Um sich einen Überblick über das Verhalten der JVM zu verschaffen, müssen Sie nun die einzelnen Log Records über einen gewissen Zeitraum analysieren. Dies ist natürlich über die Log-Dateien allein sehr mühselig, darum gibt es dafür verschiedene Tools (siehe unten).

jvmstat beim
AS 7.1

Bei einem SAP NetWeaver AS Java 7.1 mit der SAP JVM (Hotspot Java 5) haben Sie als Administrator deutlich mehr »Bordmittel«, um eine Analyse durchzuführen, so sind z. B. die `jvmstat`-Tools im JVM-Verzeichnis (`/usr/sap/<SID>/SYS/exe/jvm/...`) dabei, und SAP bringt auch noch das eigene `jvmmmon`-Tool mit (siehe Kapitel 10). Die `jvmstat`-Tools bestehen aus den folgenden Werkzeugen:

- ▶ **jps**
Zeigt die Prozess-ID aller auf der Maschine laufenden Java-Prozesse.
- ▶ **jstat**
Zeigt über Optionen die verschiedensten Statusinformationen einer JVM an (siehe unten).
- ▶ **jstatd**
Daemon zur Überwachung einer JVM, der remote »angezapft« werden kann

► visualgc

Verbindet sich mit einer JVM und gibt deren aktuellen Status grafisch aus (muss separat von <http://java.sun.com/performance/jvm-stat/> heruntergeladen werden).

Gerade `jstat` ist sehr mächtig, ein Aufruf von `jstat` mit der Option `-gc <PID>` gibt z. B. den aktuellen Füllstand aller JVM-Heap-Teile aus:

```
./jstat -gc 17807
S0C      S1C      S0U      S1U      EC      EU      OC
174720.0 174720.0 0.0    44201.2 349568.0 181185.0 1398144.0
OU      PC      PU      YGC  YGCT      FGC  FGCT      GCT
514134.1 524288.0 381665.9 865 135.662 0      0.000 135.662
```

Die einzelnen Teile sind in Tabelle 5.7 erläutert.

Flag	Bedeutung
S0C	Kapazität des Survivor-Bereichs 0 (KB)
S1C	Kapazität des Survivor-Bereichs 1 (KB)
S0U	allokierter Platz im Survivor-Bereich 0 (KB)
S1U	allokierter Platz im Survivor-Bereich 1 (KB)
EC	Gesamtkapazität des Young-Bereichs (KB)
EU	allokierter Platz im Young-Bereich (KB)
OC	Gesamtkapazität des Tenured-Bereichs (KB)
OU	allokierter Platz im Tenured-Bereich (KB)
PC	Gesamtkapazität des Permanent-Bereichs (KB)
PU	allokierter Platz im Permanent-Bereich (KB)
YGC	Anzahl der GC-Läufe im Young-Bereich
YGCT	Gesamtlaufzeit des Minor GCs seit Start der JVM (ms)
FGC	Anzahl der Full-GC-Läufe auf dem gesamten Heap
FGCT	Gesamtlaufzeit der Full GCs seit Start der JVM (ms)
GCT	Gesamtlaufzeit aller GCs seit Start der JVM (ms)

Tabelle 5.7 Ausgabe von `jstat -gc`

Mit *visualgc* können Sie das Ganze und weitere Informationen grafisch darstellen und außerdem die Entwicklung »live« verfolgen, da die Werte alle 500 ms aktualisiert werden (siehe Abbildung 5.8).

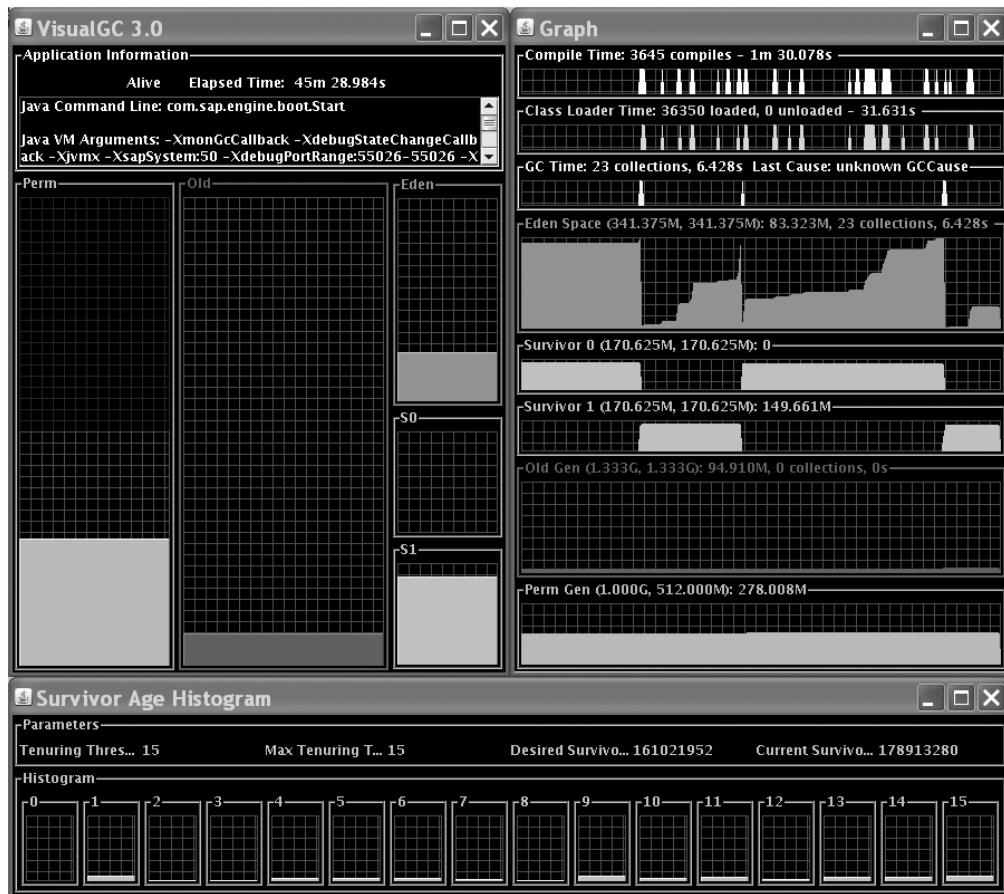


Abbildung 5.8 Realtime-Status mit visualgc (jvmstat)

Mit den genannten Werkzeugen haben Sie einen guten Startpunkt, um sich mit dem JVM-Heap und dem Garbage Collector weiter auseinanderzusetzen und somit die Probleme aus der eingangs genannten Kategorie Performance zu analysieren.

Inhalt des
JVM-Speichers

Sie sehen nun die Füllstände der einzelnen Heap-Bereiche und wie der GC arbeitet, aber was fehlt, ist der Inhalt, also was den Speicher verbraucht. Um das zu analysieren, benötigen Sie einen Heap-Dump, also ein komplettes Speicherabbild des Heaps. Sie haben verschiedene Möglichkeiten, einen solchen Dump zu bekommen. Zuerst einmal können Sie den JVM-Parameter `-XX:+HeapDumpOnOutOfMemoryError` setzen und erhalten dann immer einen Dump, wenn es zu einer Out-of-Memory-Situation kommt. Eine weitere Möglichkeit

entsteht durch das Setzen des Parameters `-XX:+HeapDumpOnCtrl-Break`. Anschließend können Sie die JVM dazu veranlassen, einen Heap-Dump zu produzieren, indem Sie dem Prozess das SIGQUIT-Signal senden, z. B. so:

```
kill -3 <PID_of_JVM>
```

Außerdem können auch diverse Tools einen Dump auslösen, z. B. das in Kapitel 10 vorgestellte SAP-Tool `jvmon`. Der Heap-Dump der JVM eines JEE-Knotens beim SAP NetWeaver AS Java landet immer in deren Home-Verzeichnis, also in `/usr/sap/<SID>/<Instanz>/j2ee/cluster/server<n>` bzw. beim AS 7.0 auch `.../cluster/dispatcher`. Dort liegt dann die Dump-Datei mit dem Namen `java_pid<PID_of_JVM>_<n>.hprof`, und diese kann je nach Heap entsprechend groß werden. In diesem Verzeichnis liegen übrigens auch die Core-Dumps, falls die JVM abstürzt. Beim AS Java 7.1 können Sie aus diesen Core-Dumps mit dem Tool `jhat` unter Umständen noch einen Heap-Dump zur weiteren Analyse extrahieren.

Wenn Sie nun einen solchen Dump haben, benötigen Sie wiederum ein Werkzeug, um ihn auszuwerten. Auch hier gibt es eine ganze Reihe von Möglichkeiten, von denen wir zwei kurz nennen wollen: Zum einen können Sie das *HPJmeter* verwenden (siehe unten), und zum anderen hat SAP den *SAP Memory Analyzer* entwickelt. Dieser wurde von SAP unter der GPL freigegeben und in die Eclipse-Umgebung eingebracht. Der SAP Memory Analyzer kann somit vom SAP Developer Studio aus oder auch als Standalone-Variante genutzt werden.

Dump-Analyse

Hinweis

Eine sinnvolle Analyse eines JVM-Heap-Dumps erfordert definitiv Java-Entwicklerkenntnisse. Ziehen Sie daher, wenn möglich bzw. nötig, fachkundige Kollegen hinzu.

[«]

Zum Abschluss zeigen wir Ihnen zur Übersicht noch einmal eine ganze Liste von Werkzeugen auf, die Sie zur Analyse Ihrer JVM nutzen können. Die Tools sind teilweise für unterschiedliche Zwecke gedacht, haben aber oft Funktionalitäten, die sich überschneiden. Wenn Sie in das Thema »JVM – Memory Management und Performance« tiefer eintauchen, werden Sie nicht umhinkommen, sich mit all diesen und noch anderen Werkzeugen auseinanderzusetzen, denn eine Allzwecklösung gibt es leider nicht.

Übersicht der
Werkzeuge

► **jvmstat-Tools**

Teil des JDK ab Version 5 – funktioniert mit allen JVMs ab Version 1.4.2 (siehe oben).

► **GCViewer**

kleines, freies Java-Tool zur grafischen Aufbereitung von GC-Logs (<http://www.tagtraum.com/gcviewer.html>)

► **SAP Solution Manager Diagnostics**

Diese Lösung ist Teil des SAP Solution Managers und basiert auf dem SAP NetWeaver AS Java. Es dient zur zentralen Überwachung und Analyse von Java-Systemen in einer SAP-Systemlandschaft und basiert auf Agenten, die auf dem AS-Java-Host installiert werden. Vom zentralen SAP Solution Manager aus können Sie verschiedenste Analysen durchführen, so z. B. auch eine Heap-Dump-Auswertung oder das Verhalten des GC darstellen.

► **Wily Introscope**

Ebenfalls »große« und agentenbasierte Lösung zum Monitoring und zur Analyse von JVMs. In einer Grundlizenz wird dieses Tool mit dem SAP NetWeaver Application Server ausgeliefert.

► **HPJmeter**

freies Analysewerkzeug von HP zur Auswertung von GC-Logs und Heap-Dumps

► **SAP Memory Analyzer**

Sehr mächtiges Werkzeug zur Analyse des JVM-Speichers, das allerdings Java-Entwicklerkenntnisse voraussetzt. URL beim Eclipse-Projekt: <http://www.eclipse.org/mat/>.

► **IBM-Tools**

Für die Analyse der JVMs von IBM bietet IBM selbst einige Tools an, um alle Szenarien und Anforderungen abzudecken:

- IBM Pattern Modeling and Analysis Tool for Java Garbage Collector: Das Tool dient, wie der Name schon sagt, zur Auswertung des Verhaltens des GC.
- IBM HeapAnalyzer: Dieses Werkzeug analysiert entsprechend Heap-Dumps.
- IBM Thread and Monitor Dump Analyzer for Java Technology: Hiermit können Sie Core-Dumps analysieren und die Thread- und Lock-Aktivitäten der JVM verfolgen.

Index

28-Tage-Sicherungszyklus 462

A

ABAP Handler 50
ABAP-Softwarelogistik 285
Actions 354
Add-in-Installation 55
Administrationsbenutzer 386
Administrationswerkzeuge 97
Änderungsauftrag 288
APIs, Java 28
Applet Container 27
Application ClassLoader 37
Application Client Container 27
Application Platform 15
Application Thread Manager 79, 92
Application Trace 407
Applikations-Monitoring 407
Archiver Stuck 461
Aufgabe 289
Authentication Stack 399
Authentication Template 399
Authentifizierung 348, 395
 deklarativ 396
 programmatisch 396
authschemes.xml 397
Autorisierung 348

B

Backup 433
Backup Domain Controller 292
Backup Window 461
barrierefreier Modus 381
Bedienfehler 435
Before-Images 445
Belieferungssystem 293
Belieferungsweg 293, 310
Benutzer 224, 229
 Administrationsbenutzer 234
 *SAP** 234
Benutzertypen 381
Benutzerverwaltung 347, 380

Berechtigungen 347
Berechtigungsfehler 389
Berechtigungskonzept 347, 349
 deklarativ 348
 JEE-Standard 348
 programmatisch 349
 Ziele 349
Block-Split 445
Bootstrap 64, 189
Bootstrap-ClassLoader 37
Breakpoint 343
Build-Prozess 341
Business Content 493
Business Explorer 486
Business Intelligence 481, 486
 Business Content 493
 BW Diagnostics & Support Desk Tool 492
 Konfigurationsassistent 490
 manuelle Konfigurationsschritte 488
 SAP Logon Tickets 490
 SCA-Dateien 487
 Support Package Stack 487
 Synchronisation der Support Packages 488
Business Packages 482, 503
Business Server Pages 50
BW Java 486
Byte Arrays 93

C

Cache Manager 92
Catalog Buffer Monitoring 424
CBS 265, 279, 326
CCMS 402
CCMS-Agenten 405
CCMSPING 121
CEN → zentrales Monitoringsystem
Central Services Instance 43, 45, 75
Change and Transport System (CTS)
 284, 286
Change Management Service (CMS) →
 CMS
Change Request 288

- ClassLoader 36
- ClassLoader Manager 92
- ClassNotFoundException 37
- Close Coupling 300, 310, 319
- Cluster Manager 45, 92, 478
- CMS 265, 281, 326
- Cold Backup 441
- Collaboration Toolset 485
- com.sap 31
- Communication Handler 79
- Complete Database Recovery 450
- Component Build Service (CBS) → CBS
- Config Tool 75, 141, 361, 478
 - Expertenmodus* 149
 - Export und Import* 146
 - globale Einstellungen* 144
 - JVM-Parameter* 237
 - Konfiguration Clusterelement* 145
 - Konfiguration Clusterelement in 7.1* 148
 - Konfigurationseditor* 146
 - Offlinekonfigurationsmodus* 479
 - Secure Store* 143
 - Serverprozesse hinzufügen* 238
 - System Template* 148
 - Systemkopie nachbearbeiten* 478
 - UME LDAP Data* 144
 - virtuelle Maschine* 144
- Configuration Manager 93
- Connection Manager 59
- Connection Monitor 422
- Connection Object 59
- Connection Request Handler 60
- Container 26
 - Typen* 27
- CORBA 30
- CTM 313
- CTS 284, 286
- CTS Deploy Web Service 297, 298
- CTS Deploy Web Service Client 297
- CTS Export Client 300
- CTS+ 283, 284, 298
 - Entwicklungsprozess* 316
 - Konfiguration* 301
- CTS_BROWSER 303
- CTSDEPLOY 303

D

- Database Manager 93
- Database Point-in-Time Recovery 450
- Database Reset 450
- DataSources 90
- Datenbank 51
 - Zugriff der Prozesse* 51
 - Zugriff von Tools* 52
- Datenbankschema 51, 57, 221
- Datenbankstatistiken 244
 - Oracle* 245
 - SAP MaxDB* 244
- Datenbankzugriff 85
- Datendateien 437
- Datenexport 440
- Datenpartitionierung, UME 374
- Datensicherungsmethoden 439
- Datensicherungsobjekte 436
- DBMGUI 477
- DBSID 221
- Debugging 39
- Debugging on Demand 39
- Debugging-Modus 341
- Default-Trace 76
- Deinstallation
 - Java-Add-in* 261
 - Java-Server* 259
- DeployProxy 302
- Design Time Repository (DTR) → DTR
- Developer Trace 408
- Developer Workplace 325
 - Autostart* 338
 - Installation (7.0)* 335
 - Installation (7.1)* 336
 - starten und stoppen* 338
 - Systemanforderungen* 338
- Development Component 276
- Development Configuration 327, 339
- Dialoginstanz, Installation 233
- Directory Server Access Log 392
- Directory Server Connection Pool Log 392
- Disaster Recovery 450, 459
- Distributed Statistic Records Service 405
- Distributed System 228
- Dokumentation
 - Developer Studio* 345
 - SAP-Hilfe im Internet* 345

Double-Stack-System 55
 Datenbankschema 57
 Integration 56
 Komponenten 56
 Download 221
 SAP-Software 221
 Drei-Schichten-Modell 42
 DSR 405
 DTR 265, 279, 281, 326
 Komponente ablegen 341
 Dual Stack 486
 Dual-Stack-Systeme 308
 Dump-Analyse 195

E

EhP-Installer 257
 EJB 26, 29
 EJB CMP 33
 EJB Container-managed Persistence 86
 Employee Self-Services 13, 16
 Enqueue-Server 46, 402
 Enterprise (Java) Bean Container 27
 Enterprise Java Bean Container Managed Persistence (EJB CMP) 33
 Enterprise Java Beans 26, 29
 Enterprise Portal 485
 Enterprise Services Repository 496, 500
 Entwicklungskomponente anlegen 339
 Entwicklungsobjekte transportieren 281
 Entwicklungsprozess 265, 326
 EP Core 485
 erweitertes Change- und Transportmanagement → CTS+
 Executable-Verzeichnis 75
 Execution Engine 35
 Extension-ClassLoader 37

F

Fast-Channel-Architektur 61, 70
 Frames 36

G

Garbage Collector 36, 82, 83, 84, 179, 183, 191, 431
 Algorithmen 84, 183
 IBM JVM 184
 Parameter 185
 Gateway-Prozess 43
 GCViewer 196
 Generational GC 84
 Generic Request and Message Generator → GRMG
 GRMG 123, 140, 403
 Guided Procedures 485

H

Hardwarefehler 435
 Heap 83
 Heap-Dump 194
 Heap-Speicher 36
 Heartbeat 405
 heterogene Systemkopie 468
 Hibernate 33
 Hochverfügbarkeit, LDAP 394
 homogene Systemkopie 468
 Hostagent 107, 502
 Hot Backup 443
 Hotspot JVM 28, 38, 81, 179
 HPJmeter 196
 HTTP Tunneling 113
 HTTPS 113
 Hyper-Threading 80

I

IBM JVM 28, 179
 ICM 169
 Profilparameter 172
 Threads 177
 Wartungsmodus 171, 178
 ICM → Internet Communication Manager
 icmauth.txt 172
 Icmmon 172
 ICM-Server-Cache 50
 ICM-Zugriffsfilter 175
 Identity-Management 379

- Importqueue 321
 - Information Broadcasting 487
 - Information Integration 15
 - Inkonsistenzen 443
 - Installation 219
 - Arten* 225
 - Java-Add-in* 248
 - instance.properties 479
 - Instanznummer 44, 221
 - Integrationssystem 293
 - integrierter Log Viewer 211
 - Internet Communication Manager 48, 169
 - Anwendungsszenarien* 48
 - Architektur* 49
 - Server Cache* 50
 - Internet Transaction Server 121
- J**
-
- J2EE Handler 50
 - JAAS 29, 395
 - JACC 28
 - JAF 29
 - JARM 407
 - Java API for XML Processing 29
 - Java Application Responsetime Measurement 407
 - Java Archiving Cockpit 131
 - Java Authentication and Authorization Service 29, 395
 - Java Authorization Contract for Containers 28
 - Java Beans Activation Framework 29
 - Java Class Loader Viewer 418
 - Java Connector (JCo) 14, 32, 57
 - Java Data Objects 33, 86
 - Java Database Connectivity → JDBC
 - Java DB Catalog → Java Dictionary
 - Java Dictionary 89
 - Java EE 5-Spezifikation 24
 - Java EE-Spezifikation 23
 - Java Enterprise Runtime 92
 - Java External Batch Processing 132
 - Java Mail 29
 - Java Message Service 28
 - Java Naming und Directory Interface 29
 - Java Native Interface (JNI) 37
 - Java Network Launching Protocol 495
 - Java Persistence API (JPA) 28, 32, 86
 - Java Resource Adapter 32
 - Java Runtime Environment 37
 - Java Scheduler 132
 - Java Server Faces 29
 - Java Server Page erstellen 340
 - Java Servlet API 29
 - Java Support Package Manager 249, 487
 - Additional Usage Types* 483
 - Java System Reports 413
 - Java Transaction API 28
 - Java Virtual Machine (JVM) 25, 27, 33
 - Memory Management* 81
 - Parametrisierung* 179
 - Java Web Start 495
 - Java-Add-in deinstallieren 261
 - Java-Applikationsserver
 - Architektur* 25
 - Grundlagen* 23
 - Java-Cluster 42, 75
 - Java-Dispatcher 42
 - Architektur* 59
 - Java-Instanz 58
 - Dispatcher* 59
 - Java-Persistence-Modelle 86
 - Java-Server 42
 - Java-Serverknoten 76, 78
 - Architektur* 78
 - Java-Stack, Systemart 308
 - JAXP 29
 - jcmon 67, 409
 - Debugging* 429
 - jcontrol 64, 164
 - JControl Monitor Program 67, 409
 - JCo-Trace 411
 - JDBC 26, 29, 30, 51, 85
 - Datenquellen* 419
 - JDBC Connector 409
 - JDO 33, 86
 - JEE Components 94
 - Abhängigkeiten* 95
 - Interfaces* 94
 - Libraries* 95
 - Services* 94
 - JEE-Applikation, Aufbau 30

JEE-Instanz 42
 JEE-Rolle 348, 350, 351, 384
 deklarativ 351
 Pflege 393
 programmatisch 352
 jhat 195
 jlaunch 64, 402, 425
 JMS 28
 JNDI 29
 JNDI Browser 418
 JNI 37
 JNLP 495
 JPA 26, 28, 32, 86
 jps 192, 425
 JRA 32
 JRA-Trace 412
 JRE 37
 JSF 29
 jsmon 70, 427
 jstart 70, 425
 jstat 192
 jstatd 192
 JTA 28
 JVM
 Monitoring 430
 Parametrisierung 235
 JVM-Analyse 190
 Garbage Collector 191
 Heap-Dump 194
 jvmstat-Tools 192
 Werkzeuge 195
 jvmmmon 195, 430
 JVM-Parameter 180
 Definition 180
 Garbage Collector 183, 185
 Konfiguration AS 7.0 186
 Konfiguration AS 7.1 188
 Konfiguration Bootstrap 189
 Konfiguration SDM 189
 Permanent-Bereich 181
 Speicherparameter 181
 Survivor-Bereich 182
 Templates 183
 Tenured-Bereich 182
 Young-Bereich 182
 JVM-Pause 84
 jvmstat 192
 Tools 196
 JXBP 132

K

Kapazitätsplanung 413
 Kernel-CD 222
 Kernel-Verzeichnis 77
 Knowledge Management 485
 Konfigurationsassistent 490
 Konsistenz sicherstellen 444
 Konsolidierungssystem 293
 Konsolidierungsweg 293, 310
 Kontrolldateien 437

L

LDAP-Hierarchie 370
 LDAP-Verzeichnis 369
 Libraries 37
 Licensing Manager 93
 Lizenz
 einspielen 241
 temporäre 241
 Load Balancing 62, 70
 Local JVM Space 82
 Local Thread Space 82
 Locking Adapter Service 46, 93
 Locking Manager 46, 93, 478
 Locks 46, 136, 413
 Verwaltung 416
 Log Configurator 390, 415
 Log Configurator Service 93, 200
 Log Controller 197
 Log Destination 198
 Log Formatter 198
 Log Manager 93, 197, 203
 Log Sequence Number 453
 Log Viewer 136, 209, 413, 415
 Command Line Log Viewer 210
 integrierter Log Viewer (AS 7.0) 210
 Mischen von Logdateien 213
 NWA Log Viewer 214
 Perspectives (NWA) 214
 Stand-alone Viewer 209
 Views (NWA) 214
 Logging Handler 50
 Log-Infrastruktur 197
 Login-Modul 398
 Login-Modul-Stack 399
 logische Sperren 47
 Logon-Gruppe 489

Loose Coupling 311
lose Kopplung 311

M

Manager 92
Mandantenkonzept 286
MaxDB RDBMS 222
Memory Management 81
 Heap 83
 Lebenszyklus (Garbage Collector) 83
 Old (Tenured) 83
 Speicherbereiche 82
 Survivor Spaces 83
 Young (Eden) 83
Memory Pipes 70
Message Info Service 45
Message-Server 45, 171, 402, 418
Method Area 36
MMC → SAP Management Console
Monitorbrowser 414
Monitoring 401
Monitoring-Service 407
Multiple Components in One Database
 458, 486

N

Name Service 273
Native SQL 88
Netzwerkports 162
Non-ABAP-System 305
Notfallbenutzer SAP* 387, 392
Nutzerspeicher 357
 UDDI-Speicher 357
 UME 357
NWA → SAP NetWeaver Administrator
NWDI 264
 Konfiguration 269
 Konfiguration mit NWA 273
 Standardbenutzer 270
 Szenarien 275
NWDS 33, 103, 325, 330
 Installation (7.0) 330
 Installation (7.1) 332
 Konfiguration 333
 Systemanforderungen 333

O

Offline-Datensicherung 440, 441
Online-Datensicherung 440, 443
Open SQL 32, 88
Open SQL Data Browser 419
Open SQL Engine 86
Open SQL Monitors 408, 419
Oracle, Backup/Restore 476

P

Paket, \$TMP 297
Parametrisierungsdateien 437
PCD 32
PC-Register 36
People Integration 15
Performance Trace 407
Perm 82
Permfile 175
Permission 353
 Action Permission 354
 Named Permission 354
 Value Permission 354
Persistenz 30
Pool Manager 93
Portal Content Directory (PCD) 32
Ports 104
Principals 377
 besondere 386
Problem Management 417
Process Integration 15
Produkt 277, 319
Profildateien 164
 Default-Profil 165
Profile 76
Profilparameter 166
Program-Count-Register 36
Properties-Dateien 167
 bootstrap.properties 168
 instance.properties 167
 startup.properties 168
Protokoll 173
Protokolldateien 437
Prozess-Monitoring 425
Prozessmultiplexing 61
Puffer-Monitoring 424

Q

QA-Genehmigungsverfahren 297

R

R3trans 287
 Rechenzentrumsinfrastruktur 434
 Reconnect-Mechanismus 441
 Recovery 433, 447
 Complete 448
 Incomplete 448
 Instance 448
 Media 448
 Redo-Log-Dateien 437
 Before-Images 445
 rekursive Suche, UME 385
 Remote Method Invocation 30
 Restore 433, 447
 Full 447
 Partial 447
 RMI (Remote Method Invocation) 30
 RMI/P4 Protokoll 113
 Rollenverwaltung 384

S

SAP Adaptive Computing Controller
 482, 501
 SAP BusinessObjects 482, 497
 SAP Download Basket 223
 SAP Download Manager 223
 Installation 222
 SAP Enhancement Packages 255
 SAP Hostagent 107, 502
 SAP Installation Master 222
 SAP Java Persistence Infrastructure 86
 SAP Java Resource Adapter 412
 SAP JEE Engine 91
 logische Architektur 91
 SAP JVM 31, 33, 37, 38
 Memory Management 81
 Monitoring 430
 Parametrisierung 179
 SAP Logging API 93, 198, 200
 SAP Management Console 67, 101,
 403
 Java-Applet 102
 Management von Systemen 109
 Microsoft Management Console 67,
 103
 Releaseunterschiede 105
 SAP NetWeaver Developer Studio
 102
 Snapshots 111
 Systemlandschaft 107
 SAP MaxDB 222
 Backup/Restore 477
 SAP Memory Analyzer 195, 431
 SAP MMC → SAP Management Con-
 sole
 SAP NetWeaver Administrator 118,
 401, 412
 Installationsnacharbeiten 241
 NWDI konfigurieren 273
 SAP NetWeaver Administrator 7.0
 118
 Administration 124
 Analyse 127
 Application Profiler 127
 Debuggen 128
 Deployment durchführen und ändern
 121, 129
 Konfiguration 120, 121, 126, 128
 Konfigurationsassistent 122
 Monitoring 125
 Performance 127
 Rollen 118
 Systemverwaltung 124
 Voraussetzungen für zentrale Überwa-
 chung 120
 Work Center 119
 zentrale Systemadministration 120
 SAP NetWeaver Administrator 7.1
 129
 Availability and Performance Manage-
 ment 136
 Business Administration 137
 Configuration Management 133
 Configuration Wizard 136
 Data and Databases 132
 Infrastructure 134
 Java Archiving Cockpit 131
 Java Scheduler 132
 Konfiguration 139
 Konfigurationsassistent 136, 139
 Log Viewer 136

- Logs and Traces* 137
- Monitoring* 137
- Operation Management* 131
- Problem Management* 136
- Rollen* 130
- Scenarios* 136
- Security* 133
- SOA Management* 136
- Sperrverwaltung* 136
- Technical Configuration* 137
- Voraussetzung* 139
- Work Center* 131
- zentrale Systemadministration* 139
- SAP NetWeaver AS Java 41
 - Architektur* 41
 - Entwicklung* 14
 - Installation* 220
 - Softwarelogistik* 264
 - starten* 64, 71
 - stoppen* 68, 73
- SAP NetWeaver Business Client 15
- SAP NetWeaver Business Warehouse 13
- SAP NetWeaver Composition Environment 332, 336, 482, 499
- SAP NetWeaver Developer Studio (NWDS) 33, 102, 265, 325, 330
- SAP NetWeaver Development Infrastructure (NWDI) → NWDI
- SAP NetWeaver Mobile 15
- SAP NetWeaver Portal 13, 15, 32, 481, 484
- SAP NetWeaver Process Integration 13, 481, 493
- SAP NetWeaver, Überblick 15
- SAP Service Marketplace 221
- SAP Solution Manager 154
- SAP Solution Manager Diagnostics 196, 233
- SAP Support Package Stack Schedule 256
- SAP Web Dispatcher 45, 48
- SAP XECO 16
- SAPCCM4X 121
- SAPCCMSR 121
- sapcontrol 425
- sapinit 103
- SAPinst 440, 447
 - AS Java deinstallieren* 260
 - CE installieren* 337
- Fehlermeldungen* 226
- Installation* 227
- Installation ACC* 502
- Java-Add-in* 248
- NWDI konfigurieren* 269
- Parameter* 225
- Systemkopie* 469
- Verwendungsarten auswählen* 483
- SAP-Logging-Infrastruktur 197
 - Archivierung* 208
 - Category* 198
 - Konfiguration AS 7.0* 200
 - Konfiguration AS 7.1* 201
 - Location* 198
 - Log Controller* 197
 - Log Destination* 198, 206
 - Log Formatter* 198, 207
 - SAP Logging API* 198
 - Severity* 198, 204
- SAProuter 246
- sapstartsrv 103
 - WSDL* 104
- SAP-Support, Verbindung 245
- SAP-System, Verzeichnisse 223
- sapwebdisp 171
- sapwebdisp.pfl 171
- SAT → Single Activity Trace
- SDM → Software Deployment Manager
- SDN 346
- Secure Store 77, 142, 143, 479
- Security Audit Log 389
 - Format* 390
 - Parameter* 390
- Server Cache Handler 50
- Serverknoten 77
 - hinzufügen* 238
- Server-Monitoring 402
- Service Manager 94
- Servlet 29
- Session Manager 94
- Session Services 79
- Sessionmultiplexing 61
- Severity 198, 205
- Shared Memory 94
- Shell Console Administrator 150
 - Gruppen* 151
 - Kommando* 152
- Sicherheit 414
- Sicherung großer Datenbanken 464

- Sicherungsfenster 461
 - Sicherungsfrequenz 460
 - Sicherungsstrategien 460
 - SID 220
 - Signal Handler 50
 - Single Activity Trace 407
 - Single Point of Failure 48
 - Single Sign-on 484, 488
 - Single Stack 486
 - Single System Track 316
 - SLD 120, 264, 489
 - Installation* 233
 - Konfiguration* 239
 - Produkt erstellen* 278
 - Usage Dependencies* 279
 - SLDAPICUST 122
 - Sldreg 107
 - SOAP 30
 - Software Component Archives 316
 - Software Deployment Manager 43, 53, 75
 - Architektur* 53
 - Remote GUI* 54
 - Server* 53
 - Start* 53
 - Softwareentwicklung
 - Prozess* 326
 - Softwareentwicklungsprozess 275
 - Softwarefehler 435
 - Softwarekomponente 277
 - Softwarekomponentenmodell 276
 - SP Stack Definition File 484
 - Sperren → Enqueue-Server
 - Sperrtypen 47
 - Sperrverwaltung 136, 417
 - SQL Monitor 408
 - SQL Statement Pool 89
 - SQL Statistics Monitor 423
 - SQL Trace 89, 408, 420
 - SSL 113
 - Standardbenutzer 386
 - Standardgruppen
 - Administrators* 388
 - Anonymous Users* 388
 - Authenticated Users* 388
 - Everyone* 388
 - Standardsystemverbund 309
 - Standardtransportschicht 294
 - Start Service → sapstartsrv
 - startsap 103
 - Startup und Control Framework 70
 - STaX 28
 - Stop the world 84
 - stopsap 68
 - Streaming API for XML 28
 - Sun JVM 28
 - Support Package Stacks 253
 - Support Packages 252
 - Download* 252
 - System Change Number 453
 - System Downtime 433
 - System Info 419
 - System Landscape Directory 317
 - System Landscape Directory (SLD) → (SLD)
 - System Templates 148
 - System-ClassLoader 37
 - Systemfehleranalyse 414
 - Systemgesundheit 414
 - System-ID 44, 220
 - Systeminformation 152
 - Systemkopie 468
 - Ablauf* 470
 - datenbankabhängig* 478
 - Export* 471
 - heterogene* 469
 - homogene* 469
 - Installation* 473
 - mittels Backup und Restore* 475
 - Systemlandschaft 267
 - Szenarien für Entwicklung 326
- ## T
-
- Tabellensperren 47
 - Table Buffer 89
 - Table Buffer Monitor 424
 - Table Statistics Monitor 423
 - Tablespace Point-in-Time Recovery 450
 - Thread 35, 49, 79
 - Nachteile* 80
 - Vorteile* 80
 - Thread Controller 49
 - Thread Manager 92
 - Timeouts 173
 - TopLink 33
 - tp 287, 298

- TP-Parameter 307
 - Quellsystem* 314
 - Strategieparameter* 313
 - Zielsystem* 315
- Trace
 - Application* 407
 - Developer* 67, 408
 - JCo* 411
 - JRA* 412
 - Performance* 407
 - Single Activity* 407
 - SQL* 408, 420
- TraceFormatter 207
- Trace-Infrastruktur 197
- Trace-Level 67
- Track 274
 - anlegen* 279
 - auswählen* 338
- Transaktion LPCONFIG 298, 304
- Transaktion SCC4 304
- Transaktion SE01 287
- Transaktion SE09 287
- Transaktion SE10 287
- Transaktion SICF 303
- Transaktion SM30 491
- Transaktion SM59 298, 303, 491
- Transaktion SMICM 169
- Transaktion SNOTE 302
- Transaktion STMS 305
- Transaktion STRUSTSSO2 491
- Transaktion SU01 235
- Transport Domain Controller 291, 299
- Transport Management System 287, 305, 321
- Transport Organizer 286
- Transport Organizer Web UI 297, 320
- Transportdomäne 291
- Transportgruppe 291
- Transportschicht 293
- Transportverzeichnis 289, 321
- Transportweg 292, 309
- Transportwegeeditor 295
- ABAP-Konfigurationsdatei 364, 369
- Actions* 384
- Architektur* 356
- Attribut-Mapping* 367, 374
- Attributpflege* 368
- Authentifizierung* 396
- Benutzertypen* 381
- Benutzerverwaltung* 380
- Beziehungen zu ABAP-Rollen* 366
- Datenquelle ABAP* 364
- Datenquelle Datenbank* 363, 367
- Datenquelle LDAP* 369
- Datenquellen* 356
- Double-Stack-System* 364
- Gruppenerwaltung* 383
- Gruppenzuordnung* 382
- Hochverfügbarkeit für LDAP* 394
- Identity Management* 379
- Konfigurationsdatei LDAP* 370
- Konsole* 360, 377
- Parameter* 358, 361, 365
- Parameter für LDAP* 370
- Principals* 377
- rekursive Suche* 385
- Rollenverwaltung* 384
- Rollenzuordnung* 382
- Schnittstellen* 357
- Services* 357
- SSL für LDAP* 395
- Standardbenutzer* 386
- Standardgruppen* 387
- Standardrollen* 387
- User Interface* 358
- Wechsel der Datenquelle* 363
- zertifizierte LDAP-Server* 369
- UME LDAP Configuration Tool 373
- UME Named Permissions 348
- UME-Datenpartitionierung
 - attributbasierte* 375
 - benutzerbasierte* 375
 - typ-basierte* 375
- XML-Konfigurationsdatei* 375
- XML-Strukturelemente* 376
- UME-Konsole 377
- UME-Rolle 350, 353, 355
 - Administrators* 387
 - Everyone* 387
 - Guests* 387
- Universal Worklist 485
- Usage Dependencies 277

U

- UFO Cache 50
- UME 118, 347, 353, 356
 - ABAP-Kommunikationsnutzer* 366

Usage Types 232, 481
Development Infrastructure 269
 User Management Engine (UME) →
 (UME)

V

Vendor SQL 88
 Verbindungstabelle 50
 Verwendungsart 481
 Business Intelligence 486
 Business Packages 503
 SAP NetWeaver Portal 484
 SAP NetWeaver Process Integration
 493
 Verzeichnisstruktur 74
 Visual Administrator 75, 111, 362,
 407
 Anmeldung 114
 Aufruf 112
 Features 112
 JDBC Connector 409
 Lizenz einspielen 243
 Monitoring-Service 406
 Oberfläche 115
 Verbindung 112
 Voraussetzungen 112
 wichtigsten Services 116
 Visual Composer 485
 visualgc 193

W

Wartung 219, 249
 Watchdog 50

wdispmon 172
 Web (Component) Container 27
 Web Dynpro 32
 Webprojekt 340
 Webservices 28
 Wiederherstellung
 Database Reset 455
 Full Restore und Complete Recovery
 458
 Partial Restore und Complete Recovery
 454
 Point-in-Time Recovery 457
 Szenarien 449
 Wiederherstellungsmethoden 446
 Wily Introscope 196
 Work Center 154
 Aufruf 155
 Rolle 156
 zentrale Administration 160
 Worker Threads 50

X

XML Data Archiving Service (XML
 DAS) 132

Z

zentrales Monitoringsystem 121
 Zentralinstanz 402
 Zertifikate 174