

IBM DB2 Connect



# Benutzerhandbuch

*Version 7*



IBM DB2 Connect



# Benutzerhandbuch

*Version 7*

**Hinweis**

Vor Verwendung dieser Informationen und des darin beschriebenen Produkts sollten die allgemeinen Informationen unter „Anhang H. Bemerkungen“ auf Seite 239 gelesen werden.

Diese Veröffentlichung ist eine Übersetzung des Handbuchs  
*IBM DB2 Connect User's Guide*,  
IBM Form SC09-2954-00,

herausgegeben von International Business Machines Corporation, USA

© Copyright International Business Machines Corporation 2000  
© Copyright IBM Deutschland Informationssysteme GmbH 2000

Informationen, die nur für bestimmte Länder Gültigkeit haben und für Deutschland, Österreich und die Schweiz nicht zutreffen, wurden in dieser Veröffentlichung im Originaltext übernommen.

Möglicherweise sind nicht alle in dieser Übersetzung aufgeführten Produkte in Deutschland angekündigt und verfügbar; vor Entscheidungen empfiehlt sich der Kontakt mit der zuständigen IBM Geschäftsstelle.

Änderung des Textes bleibt vorbehalten.

Herausgegeben von:  
SW NLS Center  
Kst. 2877  
April 2000

# Inhaltsverzeichnis

Zu diesem Handbuch . . . . .	vii
Zielgruppe . . . . .	viii

---

## Teil 1. Einführung in DB2 Connect 1

<b>Kapitel 1. Übersicht über DB2 Connect . . . . .</b>	<b>3</b>
Das Datenbankkonzept. . . . .	4
Einrichten von DB2 Connect . . . . .	5
DB2 Connect und SQL . . . . .	6
Verwaltungsdienstprogramme . . . . .	7

<b>Kapitel 2. DRDA-Konzepte . . . . .</b>	<b>9</b>
DRDA und DB2 Connect . . . . .	9
Ferne Arbeitseinheit . . . . .	11
Verteilte Anforderung . . . . .	12
Aktivieren von Aktualisierungen auf mehreren Systemen (zweiphasige Festschreibung) . . . . .	14
Szenarios für die Aktualisierung auf mehreren Host- und AS/400-Systemen, für die der SPM erforderlich ist . . . . .	15
DRDA und Datenzugriff . . . . .	18
Aktivieren von Aktualisierungen auf mehreren Systemen über die Steuerzentrale . . . . .	19
Zugehörige DRDA-Veröffentlichungen (Online) . . . . .	20

<b>Kapitel 3. Szenarios für die Verwendung von DB2 Connect. . . . .</b>	<b>21</b>
Direkter Datenbankzugriff . . . . .	22
DB2 Connect Enterprise Edition als Konnektivitäts-Server . . . . .	24
DB2 Connect und Web-Anwendungen . . . . .	26
Vorteile und Einschränkungen der herkömmlichen CGI-Programmierung . . . . .	26
DB2 Connect auf dem Web-Server . . . . .	27
DB2 Connect als Java-Anwendungs-Server . . . . .	29
Net.Data . . . . .	30
IBM WebSphere. . . . .	31
Verwenden von DB2 Connect mit Anwendungs-Servern . . . . .	32
Anwendungs-Server-Lösung . . . . .	33
Anwendungs-Server und DB2 Connect . . . . .	34
DB2 Connect und Anwendungs-Server-Konfigurationen. . . . .	36

Verwenden von DB2 Connect mit TP-Monitoren . . . . .	36
Beispiele für TP-Monitore . . . . .	38
Tuxedo und DB2 Connect . . . . .	39
X/Open-Modell der verteilten Transaktionsverarbeitung (DTP) . . . . .	39
Verwendung von DB2 Connect mit einem XA-kompatiblen Transaktionsmanager . . . . .	40

<b>Kapitel 4. Programmieren in einer DB2 Connect-Umgebung . . . . .</b>	<b>43</b>
Programmierung in einer verteilten Umgebung . . . . .	43
Verwendung der Datendefinitionssprache (DDL) . . . . .	44
Verwendung der Datenbearbeitungssprache (DML) . . . . .	45
Verwendung der Datensteuerungssprache (DCL) . . . . .	46
Verbindungen herstellen und unterbrechen . . . . .	46
Vorkompilierung . . . . .	47
Definition einer Sortierreihenfolge. . . . .	50
Verwaltung der referentiellen Integrität . . . . .	50
Sperrern . . . . .	51
Unterschiede bei SQLCODE- und SQLSTATE-Werten . . . . .	51
Verwendung von Systemkatalogen . . . . .	51
Numerische Umsetzungsüberläufe bei Abfragezuordnungen . . . . .	52
Isolationsstufen . . . . .	52
Gespeicherte Prozeduren. . . . .	53
Nicht ganzheitliche Compound-SQL-Anweisung . . . . .	56
Aktualisierung für mehrere Standorte mit DB2 Connect. . . . .	57
Host- oder AS/400-Server - Von DB2 Connect unterstützte SQL-Anweisungen . . . . .	58
Host- oder AS/400-Server - Von DB2 Connect zurückgewiesene SQL-Anweisungen . . . . .	58
Implementieren der Zurückbelastung unter DB2 Universal Database für OS/390 . . . . .	59
Senden von Abrechnungsdaten an einen Server unter DB2 für OS/390 . . . . .	61
Einstellen der Abrechnungszeichenfolge. . . . .	62
Relevante Veröffentlichungen . . . . .	63

<b>Kapitel 5. Ausführen eigener Anwendungen.</b>	<b>65</b>
Binden von Datenbankdienstprogrammen . . . . .	65
Ausführen von CLI/ODBC-Programmen . . . . .	66
Plattformsspezifische Informationen zum CLI/ODBC-Zugriff. . . . .	67
Detaillierte Konfigurationsdaten . . . . .	72
Ausführen von Java-Programmen . . . . .	72
Konfigurieren der Umgebung . . . . .	73
Java-Anwendungen . . . . .	76
Java-Applets . . . . .	76

---

## **Teil 2. Referenz und Fehlerbehebung . . . . . 79**

<b>Kapitel 6. Aktualisieren von Datenbankverzeichnissen . . . . .</b>	<b>81</b>
Zusammentragen von Informationen. . . . .	81
Knotenverzeichnis . . . . .	82
DCS-Verzeichnis . . . . .	83
Systemdatenbankverzeichnis . . . . .	92
Definieren mehrerer Einträge für dieselbe Datenbank . . . . .	93
Aktualisieren der Verzeichnisse . . . . .	94

<b>Kapitel 7. Binden von Anwendungen und Dienstprogrammen . . . . .</b>	<b>97</b>
Der Befehl BIND . . . . .	103
Erneutes Binden . . . . .	103

<b>Kapitel 8. Datenbanksystemmonitor . . . . .</b>	<b>105</b>
Überwachen von Verbindungen für ferne Clients . . . . .	105
Aktivieren von Monitorschaltern für DB2 Connect . . . . .	106
Auflisten des Status von Monitorschaltern	106
Verwenden der GET SNAPSHOT-Befehle	106
Auflisten des DCS-Anwendungsstatus . . . . .	109
LIST DCS APPLICATIONS. . . . .	109
LIST DCS APPLICATIONS SHOW	
DETAIL . . . . .	110
LIST DCS APPLICATIONS EXTENDED	112
Auflisten der erweiterten DCS-Anwendungsinformationen mit der DB2-Steuerzentrale . . . . .	114
Verwendung von Windows Performance Monitor . . . . .	115

<b>Kapitel 9. Verwaltungsdienstprogramme</b>	<b>117</b>
--	------------

Befehlszeilenprozessor . . . . .	117
Verwenden der Import- und Exportdienstprogramme . . . . .	118
Übertragen von Daten von einer Workstation auf einen S/390- oder AS/400-Datenbank-Server. . . . .	119
Übertragen von Daten von einem DRDA-Server auf eine Datenstation . . . . .	119
Gemischte SBCS- und DBCS-Daten . . . . .	120
Ersatz für das Dienstprogramm SQLQMF	120

<b>Kapitel 10. Sicherheit . . . . .</b>	<b>121</b>
Authentifizierung. . . . .	121
Sicherheitseinstufungen . . . . .	123
Sicherheitseinstufungen für APPC-Verbindungen . . . . .	124
Sicherheitseinstufungen für TCP/IP-Verbindungen . . . . .	125
Beschreibung der Sicherheitseinstufungen	126
Ändern Ihres MVS-Kennworts . . . . .	127
Konfigurieren der DB2 Connect-Workstation für die Kennwortablaufverwaltung . . . . .	128
Konfigurieren des Hosts für die Kennwortablaufverwaltung . . . . .	129
Weitere Hinweise und Tipps zur Sicherheit	129
Erweiterte Sicherheitscodes . . . . .	129
Bereits überprüfte TCP/IP-Sicherheit . . . . .	130
Sicherheit für ODBC- und Java-Anwendungen auf Workstations. . . . .	130
Unterstützung für Kennwortänderung	130

<b>Kapitel 11. SQLCODE-Zuordnung. . . . .</b>	<b>131</b>
Inaktivieren der SQLCODE-Zuordnung . . . . .	131
Anpassen der SQLCODE-Zuordnung . . . . .	131

<b>Kapitel 12. Leistung . . . . .</b>	<b>137</b>
Konzepte und Werkzeuge für die Leistung	137
Datenfluß . . . . .	137
Engpässe bei der Leistung . . . . .	139
Ausführen von Vergleichstests . . . . .	139
Leistungsanalyseprogramme . . . . .	140
Optimieren des ODBC-Zugriffs . . . . .	141
Anwendungsentwurf . . . . .	142
Compound-SQL-Anweisungen und gespeicherte Prozeduren . . . . .	142
Gruppieren von Anforderungen . . . . .	143
Prädikatenlogik . . . . .	144
Datenblockung. . . . .	144
Statisches und dynamisches SQL. . . . .	145

Andere Überlegungen zu SQL . . . . .	146
Optimierung von DB2 Connect . . . . .	146
RQRIOBLK . . . . .	147
DIR_CACHE . . . . .	147
Weitere DB2 Connect-Parameter . . . . .	148
Verbindungszusammenschluß. . . . .	149
Funktionsweise des Verbindungs-	
zusammenschlusses . . . . .	149
DB2 Connect - Verbindungskonzentrator	150
Optimieren der Datenbank. . . . .	156
Netzwerkoptimierung . . . . .	159
Konkurrenzsituationen beim Zugriff auf	
Systemressourcen . . . . .	163
Fehlerbehebung bei Leistungsproblemen	164
Weitere Hinweise und Tipps zur SNA-	
Leistungsverbesserung . . . . .	165
Allgemeine Leistungsinformationen für	
DB2 Connect . . . . .	165
Auswahl und Optimierung des Netz-	
werkanschlusses . . . . .	165
Andere Quellen für Leistungs-	
informationen zu DB2 Connect . . . . .	167
MPC-Unterstützung für SNA über	
ESCON . . . . .	167
Optimieren von Verbindungen mit DB2	
Connect über NCP . . . . .	168
Informationen zu OSA-2-Erweiterungen	171
Weitere Informationsquellen . . . . .	173
Weitere Veröffentlichungen. . . . .	173
World Wide Web . . . . .	173
Weitere Hinweise und Tipps für SNA-	
Benutzer . . . . .	173
<b>Kapitel 13. Fehlerbestimmung . . . . .</b>	<b>175</b>
Weitere Informationsquellen . . . . .	175
Troubleshooting Guide . . . . .	175
World Wide Web . . . . .	175
Dokumentation zu APPC-, CPI-DFV- und	
SNA-Prüfcodes . . . . .	176
Zusammenstellen relevanter Informationen	176
Nicht erfolgreiche einleitende Verbindung	176
Probleme nach dem Herstellen einer einlei-	
tenden Verbindung . . . . .	178
Diagnose-Tools. . . . .	179
Dienstprogramm für die Ablaufverfolgung	
(ddcstrc) . . . . .	180
Syntax des Befehls zur Ablaufverfolgung	181
Ablaufverfolgungsparameter . . . . .	181
Ablaufverfolgungsausgabe. . . . .	182

Analysieren der Ablaufverfolgungs-	
ausgabe . . . . .	184
Die häufigsten DB2-Verbindungsprobleme	190
SQL0965 oder SQL0969 . . . . .	191
SQL1338 während CONNECT . . . . .	191
SQL1403N während CONNECT . . . . .	192
SQL5043N . . . . .	193
SQL30020 . . . . .	194
SQL30060 . . . . .	194
SQL30061 . . . . .	194
SQL30073 mit Rückkehrcode 119C wäh-	
rend CONNECT . . . . .	195
SQL30081N mit Rückkehrcode 1 . . . . .	196
SQL30081N mit Rückkehrcode 2 . . . . .	197
SQL30081N mit Rückkehrcode 9 . . . . .	197
SQL30081N mit Rückkehrcode 10 . . . . .	198
SQL30081N mit Rückkehrcode 20 . . . . .	198
SQL30081N mit Rückkehrcode 27 . . . . .	199
SQL30081N mit Rückkehrcode 79 . . . . .	199
SQL30081N mit protokollspezifischem	
Fehlercode 10032 . . . . .	200

---

## Teil 3. Anhänge und Schlußteil 201

<b>Anhang A. Funktionen früherer Releases 203</b>	
DB2 Connect Version 6 Release 1. . . . .	203
DB2 Connect Version 5 Release 2. . . . .	203
DB2 Connect Version 5.0 . . . . .	204
DDCS Version 2 Release 4 . . . . .	206
DDCS Version 2 Release 3 . . . . .	207

<b>Anhang B. Arbeitsblatt für die</b>	
<b>Verzeichnisanpassung . . . . .</b>	<b>209</b>

<b>Anhang C. Überlegungen zur Unterstüt-</b>	
<b>zung der Landessprachen . . . . .</b>	<b>211</b>
Umsetzen von Zeichendaten . . . . .	211

<b>Anhang D. Verwenden der DCE</b>	
<b>Verzeichnisservices . . . . .</b>	<b>215</b>
Erstellen eines Datenbankobjekts. . . . .	216
Erstellen eines Querverweisobjekts für	
Datenbanken . . . . .	218
Erstellen eines Objekts für Leitweginforma-	
tionen. . . . .	220
Einstellen der Konfigurationsparameter . . . . .	221
Katalogisieren der Datenbank. . . . .	222
Sicherheit bei den DCE Verzeichnisservices	222

<b>Anhang E. Binden von Dienstprogrammen für Clients früherer Versionen</b>	<b>227</b>
---	------------

<b>Anhang F. Optimieren der CLI/ODBC-Anwendungsleistung mit dem Schlüsselwort CLISCHEMA</b>	<b>229</b>
Zielumgebung	229
CLI/ODBC	229
Das DB2-Initialisierungsschlüsselwort CLISCHEMA	230
Hinweise	231
Dienstprogramme "db2cli" und "bld-schem"	232
Vorgeschlagene Vorgehensweise	233
Weitere Hinweise und Tipps	234
Katalogoptimierungs-Tool "db2ocat"	235

Zusätzliche Informationsquellen	235
---------------------------------	-----

<b>Anhang G. Zusätzliche und zugehörige Informationsquellen</b>	<b>237</b>
Weitere Referenzliteratur	237

<b>Anhang H. Bemerkungen</b>	<b>239</b>
Neue deutsche Rechtschreibung	242
Änderungen in der IBM Terminologie	242
Marken	243

<b>Index</b>	<b>245</b>
--------------	------------

<b>Kontaktaufnahme mit IBM</b>	<b>253</b>
Produktinformationen	253



---

## Zu diesem Handbuch

Dieses Handbuch enthält allgemeine Informationen zur Nutzung der folgenden DB2 Connect-Produkte von IBM:

- DB2 Connect Personal Edition für OS/2 und 32-Bit-Windows-Betriebssysteme
- DB2 Connect Enterprise Edition (EE) für AIX, HP-UX, Linux, PTX, Solaris, OS/2 und 32-Bit-Windows-Betriebssysteme
- DB2 Connect Unlimited Edition für OS/390

Das DB2 Connect Benutzerhandbuch setzt sich aus drei Teilen zusammen:

- Teil 1. Einführung in DB2 Connect mit einer konzeptionellen Übersicht über DB2 Connect, Distributed Relational Database Architecture (DRDA) und möglichen Szenarios für die Verwendung
- Teil 2. Referenz und Fehlerbehebung mit Informationen über das Aktualisieren von Datenbankverzeichnissen und das Binden von Anwendungen, über Verwaltungsdienstprogramme, DB2 System Monitor, Sicherheit, Fehlerbestimmung und Leistung
- Teil 3. Anhänge mit verschiedenen Informationen, Hinweisen und Tipps

In diesem Handbuch werden außerdem Konzepte erläutert, die für alle DB2 Connect-Produkte gelten. Informationen zu einer bestimmten Plattform finden Sie in einem der beiden folgenden Handbücher:

- *DB2 Connect Personal Edition Einstieg* mit Informationen zur Einrichtung von DB2 Connect für Einzelbenutzer unter OS/2 und 32-Bit-Windows-Betriebssysteme
- *DB2 Connect Personal Edition für Linux Einstieg* mit Informationen zur Einrichtung von DB2 Connect für Einzelbenutzer unter Linux
- *DB2 Connect Enterprise Edition für OS/2 und Windows Einstieg* mit Informationen zur Gateway-Einrichtung von DB2 Connect für Benutzer in einem Mehrbenutzersystem unter OS/2 oder 32-Bit-Windows-Betriebssysteme
- *DB2 Connect Enterprise Edition für UNIX Einstieg* mit Informationen zur Gateway-Einrichtung von DB2 Connect für Benutzer in einem Mehrbenutzersystem unter AIX, HP-UX, Linux, PTX oder Solaris

---

## Zielgruppe

Dieses Handbuch ist für Programmierer und Administratoren konzipiert, die für das Einrichten und Verwalten von DB2 Connect-Verbindungen verantwortlich sind. Diese Verbindungen können zwischen DB2-Clients und den folgenden Datenbankverwaltungssystemen von DRDA-Anwendungs-Servern (Distributed Relational Database Architecture) bestehen:

- DB2 Universal Database für OS/390 Version 5 oder höher
- DB2 für MVS Version 3 oder höher
- DB2 für VSE & VM
- DB2 Universal Database für AS/400
- Jedem anderen Verwaltungssystem für relationale Datenbanken, das die Funktion des DRDA-Anwendungs-Servers implementiert

### **Anmerkungen:**

1. DB2 Universal Database (DB2 UDB) benötigt DB2 Connect nicht, um Host- oder AS/400-Anwendungen den Zugriff auf Daten von DB2 UDB zu ermöglichen.
2. DB2 Universal Database für OS/390 Version 5.1 oder höher ist erforderlich, um Funktionen von DRDA Stufe 3 zu verwenden, einschließlich TCP/IP-Datenbankverbindungen und gespeicherte Prozeduren mit mehrzeiligen Antwortgruppen.
3. DB2 Universal Database für OS/390 Version 6.1 oder höher ist erforderlich, um Funktionen von DRDA Stufe 4 verwenden zu können, die in DB2 Connect unterstützt werden. Dazu gehören Unterstützung für große ganze Zahlen, große Objekte, Zeilen-IDs und benutzerdefinierte eindeutige Datentypen.

---

## Teil 1. Einführung in DB2 Connect



---

## Kapitel 1. Übersicht über DB2 Connect

DB2 Connect bietet extrem schnelle und zuverlässige Konnektivität zu IBM Großrechnerdatenbanken für e-business und andere Anwendungen, die unter verschiedenen UNIX- und Nicht-UNIX-Betriebssystemen ausgeführt werden.

DB2 Connect stellt verschiedene Verbindungslösungen zur Verfügung. DB2 Connect Personal Edition bietet direkte Konnektivität zu Host- oder AS/400-Datenbanken, während DB2 Connect Enterprise Edition indirekte Konnektivität zur Verfügung stellt, die es Clients ermöglicht, über den DB2 Connect-Server auf Host- oder AS/400-Datenbanken zuzugreifen. DB2 Connect Unlimited Edition bietet eine einzigartige Paketlösung, die die Produktauswahl und Lizenzierung vereinfacht.

### **DB2 Connect Enterprise Edition**

DB2 Connect Enterprise Edition ist ein Konnektivitäts-Server zur Bündelung und Verwaltung der Verbindungen von mehreren Desktop-Clients und Web-Anwendungen zu DB2-Datenbank-Servern, die auf Host- oder AS/400-Systemen ausgeführt werden. Die IBM Datenbanken von DB2 für AS/400, DB2 für OS/390 und DB2 für VSE & VM sind für die weltgrößten Unternehmen weiterhin die Systeme erster Wahl zur Verwaltung besonders kritischer Daten. Während die Verwaltung der Daten über Host- und AS/400-Datenbanken erfolgt, besteht großer Bedarf an einer Integration dieser Daten in Anwendungen, die auf Workstations unter Windows, UNIX und OS/2 ausgeführt werden.

DB2 Connect Enterprise Edition ermöglicht es lokalen und fernen Client-Anwendungen, DB2-Datenbanken und Host-Systeme mit Hilfe von SQL (Structured Query Language), DB2-Anwendungsprogrammierschnittstellen (APIs), ODBC (Open Database Connectivity), JDBC (Java Database Connectivity), SQLJ (Eingebettetes SQL für Java) und DB2 CLI (Call Level Interface) zu erstellen, zu aktualisieren, zu steuern und zu verwalten. Darüber hinaus unterstützt DB2 Connect auch Datenschnittstellen von Microsoft Windows wie beispielsweise ADO (ActiveX Data Objects), RDO (Remote Data Objects) und OLE DB.

DB2 Connect Enterprise Edition steht derzeit für AIX, HP-UX, Linux, OS/2, PTX, Solaris und 32-Bit-Windows-Betriebssysteme zur Verfügung. Diese Server bieten Unterstützung für Anwendungen, die auf Workstations unter OS/2, UNIX (AIX, HP-UX, Linux, PTX, Solaris, Silicon Graphics IRIX) und 32-Bit-Windows-Betriebssystemen ausgeführt werden.

## DB2 Connect Personal Edition

DB2 Connect Personal Edition bietet Zugriff von einzelnen Workstations auf DB2-Datenbanken, die auf Servern wie beispielsweise MVS/ESA, OS/390, OS/400, VM und VSE resident sind, sowie auf DB2 Universal Database-Server unter OS/2, UNIX und 32-Bit-Windows-Betriebssysteme. DB2 Connect Personal Edition umfaßt die gleiche umfangreiche Gruppe an Anwendungsprogrammierschnittstellen (APIs) wie DB2 Connect Enterprise Edition und bietet außerdem integrierte SNA-Unterstützung auf allen Windows-Plattformen.

Dieses Produkt steht derzeit für OS/2, Linux und 32-Bit-Windows-Betriebssysteme zur Verfügung.

## DB2 Connect Unlimited Edition

DB2 Connect Unlimited Edition ist ein einzigartiges Paketangebot, das vollständige Flexibilität bei der Installation von DB2 Connect ermöglicht und die Produktauswahl sowie die Lizenzierung vereinfacht. Dieses Produkt umfaßt sowohl DB2 Connect Personal Edition als auch DB2 Connect Enterprise Edition mit Lizenzbedingungen, die die uneingeschränkte Installation aller DB2 Connect-Produkte erlaubt. Die Lizenzgebühren basieren auf der Größe von System/390, mit dem die Benutzer von DB2 Connect arbeiten.

Dieses neue Paketangebot steht nur für OS/390-Systeme zur Verfügung, und die Lizenzierung gilt lediglich für Datenquellen von DB2 für OS/390.

---

## Das Datenbankkonzept

Der Begriff *Datenbank* bezeichnet in diesem Handbuch ein Verwaltungssystem für relationale Datenbanken. Bei anderen Systemen, mit denen DB2 Connect kommuniziert, wird mit dem Begriff 'Datenbank' möglicherweise ein leicht unterschiedliches Konzept bezeichnet. Der DB2 Connect-Terminus 'Datenbank' kann sich auch auf folgendes beziehen:

### MVS (Version 4 und vorherige Versionen)

Ein Subsystem mit DB2 für MVS/ESA, das über seinen LOCATION NAME (Standortnamen) angegeben wird.

Der LOCATION NAME kann durch Anmeldung bei TSO und Ausgabe der folgenden SQL-Abfrage über eines der verfügbaren Abfrage-Tools ermittelt werden:

```
select current server from sysibm.sysdummy1
```

Der LOCATION NAME ist auch im BSDS (Boot Strap Data Set) definiert und wird in der Nachricht DSNL004I (LOCATION=standort) angegeben, die geschrieben wird, wenn DDF (Distributed Data Facility) gestartet wird.

#### **OS/390 (Version 5 und höher)**

Ein Subsystem mit DB2 Universal Database für OS/390, das über seinen LOCATION NAME angegeben wird.

Der LOCATION NAME kann durch Anmeldung bei TSO und Ausgabe der folgenden SQL-Abfrage über eines der verfügbaren Abfrage-Tools ermittelt werden:

```
select current server from sysibm.sysdummy1
```

Der LOCATION NAME ist auch im BSDS (Boot Strap Data Set) definiert und wird in der Nachricht DSNL004I (LOCATION=standort) angegeben, die geschrieben wird, wenn DDF (Distributed Data Facility) gestartet wird.

**VSE** DB2 für VSE, das in einer Partition ausgeführt wird, die über ihren DBNAME (Datenbanknamen) angegeben wird.

**VM** DB2 für VM, das auf einer virtuellen CMS-Maschine läuft, die über ihren DBNAME angegeben wird.

#### **OS/400**

DB2 Universal Database für AS/400, einem integralen Bestandteil des Betriebssystems OS/400. Auf einer Maschine mit dem System IBM AS/400 kann nur eine Datenbank vorhanden sein. Wenn die Datenbank von Anwendungen außerhalb des OS/400-Systems verwendet wird, muß der Datenbank ein Name im Verzeichnis für die relationale Datenbank gegeben werden. Dieser Name ist als Name der relationalen Datenbank (RDB-Name) bekannt.

Um den RDB-Namen Ihres AS/400-Systems anzuzeigen, führen Sie unter AS/400 den Befehl **WRKRDBDIRE** aus. Beim RDB-Namen Ihres lokalen Systems wird in der Spalte für den fernen Standort (Remote Location) \*LOCAL angegeben. Verwenden Sie den Befehl **CHGRDBDIRE**, um den RDB-Namen zu ändern.

---

## **Einrichten von DB2 Connect**

Vor der Verwendung von DB2 Connect müssen Sie folgende Schritte ausführen:

- Schritt 1. Installieren Sie DB2 Connect, und konfigurieren Sie sowohl den Host- oder AS/400-Server als auch die Workstation-Kommunikation gemäß der Beschreibung im entsprechenden Handbuch *DB2 Connect Einstieg* oder im Handbuch *Installation und Konfiguration Ergänzung*.

Schritt 2. Aktualisieren Sie die Datenbankverzeichnisse gemäß der Beschreibung in „Kapitel 6. Aktualisieren von Datenbankverzeichnissen“ auf Seite 81.

**Anmerkung:** Unter OS/2 und 32-Bit-Windows-Betriebssysteme wird die Verwendung von Client-Konfiguration - Unterstützung (CCA) empfohlen.

Auf allen anderen Plattformen müssen die Datenbankverzeichnisse mit dem DB2-Befehlszeilenprozessor (CLP) aktualisiert werden. Beide Ansätze werden im Handbuch *Installation und Konfiguration Ergänzung* beschrieben.

Schritt 3. Binden Sie die Dienstprogramme von DB2 Connect an jedes Host- oder AS/400-Datenbankverwaltungssystem gemäß der Beschreibung in „Kapitel 7. Binden von Anwendungen und Dienstprogrammen“ auf Seite 97.

Diese Funktion kann auch mit 'Client-Konfiguration - Unterstützung' oder über das Dialogfenster für die DB2-Datenquellenkonfiguration durchgeführt werden, wenn diese vorhanden sind.

---

## DB2 Connect und SQL

DB2 Connect leitet SQL-Anweisungen, die von Anwendungsprogrammen übergeben wurden, an Host- oder AS/400-Datenbank-Server weiter. DB2 Connect kann fast jede gültige SQL-Anweisung weiterleiten. Die Ausnahmen sind im Abschnitt „Host- oder AS/400-Server - Von DB2 Connect zurückgewiesene SQL-Anweisungen“ auf Seite 58 beschrieben.

Es gibt zwei Arten der Verarbeitung von eingebettetem SQL: statisches SQL und dynamisches SQL. Statisches SQL verringert durch Verarbeitung im voraus die zur Ausführung einer SQL-Anweisung erforderliche Zeit. Dynamisches SQL wird verarbeitet, wenn die SQL-Anweisung an den Host- oder AS/400-Datenbank-Server übergeben wird. Dynamisches SQL ist flexibler, aber in der Regel langsamer. Die Entscheidung, ob statisches oder dynamisches SQL verwendet werden soll, wird vom Anwendungsprogrammierer getroffen. Beide Arten werden von DB2 Connect unterstützt.

Verschiedene Host- oder AS/400-Datenbank-Server implementieren SQL unterschiedlich. Weitere Informationen zu den allgemeinen SQL-Anweisungen, die von allen IBM Systemen unterstützt werden, finden Sie im Handbuch *SQL Reference*.



DB2 Connect bietet eine vollständige Unterstützung des allgemeinen IBM SQL sowie der SQL-Implementierungen von DB2 Universal Database für OS/390, DB2 für MVS/ESA, DB2 für VSE & VM (bisher SQL/DS) und DB2 Universal Database für AS/400. Für die Erhaltung der Datenbankunabhängigkeit wird IBM SQL dringend empfohlen. Weitere Informationen finden Sie in „Kapitel 4. Programmieren in einer DB2 Connect-Umgebung“ auf Seite 43.

---

## Verwaltungsdienstprogramme

Folgende Dienstprogramme sind zur Unterstützung von DB2 Connect-Administratoren verfügbar:

- Der Befehlszeilenprozessor ermöglicht das Absetzen von SQL-Anweisungen für eine Datenbank des Datenbank-Servers auf dem Host oder System IBM AS/400. Er leitet die SQL-Anweisungen an die angegebene Datenbank weiter.
- Die DB2-Befehlszentrale bietet eine Grafikschnittstelle zum Befehlszeilenprozessor.
- Import- und Exportdienstprogramme ermöglichen das Laden, Importieren und Exportieren von Daten aus einer und in eine Datei auf einer Workstation sowie aus einer und in eine Datenbank eines Host- oder AS/400-Datenbank-Servers. Diese Dateien können anschließend für das Importieren von Daten in Datenbankenprogramme, Tabellenkalkulationsprogramme und andere Anwendungen verwendet werden, die auf Ihrer Workstation ausgeführt werden. Das Handbuch *Versetzen von Daten Dienstprogramme und Referenz* enthält weitere Informationen zu Import- und Exportdienstprogrammen.
- Benutzer von DB2 Connect Enterprise Edition unter Windows NT und Windows 2000 können Sie die Ereignisanzeige 'Event Viewer' und Performance Monitor verwenden. Mit Event Viewer können Sie von DB2 Connect protokollierte Ausnahmeereignisse anzeigen. Mit Performance Monitor können Sie die Leistung von DB2 Connect-Servern entweder lokal oder fern überwachen und verwalten.
- Mit der DB2-Steuerzentrale können Sie alle Aspekte von DB2 Connect-Servern verwalten und überwachen. Außerdem können Administratoren mit Datenbankobjekten von DB2 für OS/390 arbeiten wie beispielsweise mit Tabellen, Sichten, Pufferpools und Threads. Das Handbuch *Application Development Guide* enthält weitere Informationen zur Verwaltung von DB2 für OS/390-Systemen über die DB2-Steuerzentrale.

Weitere Informationen zu diesen Dienstprogrammen finden Sie in „Kapitel 9. Verwaltungsdienstprogramme“ auf Seite 117.

Zudem erlaubt das Dienstprogramm Datenbanksystemmonitor dem Systemadministrator das Überwachen von Systemverbindungen. Außerdem wird das Ermitteln von Fehlerursachen durch den Systemadministrator vereinfacht. Der Systemadministrator kann Client-Anwendungen den entsprechenden Jobs zuordnen, die auf dem Host- oder AS/400-Datenbank-Server ausgeführt werden. „Kapitel 8. Datenbanksystemmonitor“ auf Seite 105 enthält weitere Informationen.

---

## Kapitel 2. DRDA-Konzepte

DRDA (Distributed Relational Database Architecture - Architektur einer verteilten relationalen Datenbank) ist ein Satz von Protokollen, der mehreren Datenbanksystemen (von IBM und von anderen Herstellern) und Anwendungsprogrammen die Zusammenarbeit ermöglicht. Alle Kombinationen von Produkten zum Verwalten relationaler Datenbanken, die DRDA verwenden, können zu einem Verwaltungssystem für verteilte relationale Datenbanken verbunden werden. DRDA koordiniert die Kommunikation zwischen Systemen, indem diese Architektur definiert, was ausgetauscht werden muß und wie dieser Austausch erfolgen soll.

Im Zusammenhang mit DB2 Connect wird häufig der Terminus 'Arbeitseinheit' verwendet. Eine *Arbeitseinheit* stellt eine einzelne logische Transaktion dar. Sie besteht aus einer Folge von SQL-Anweisungen, bei der entweder alle Operationen erfolgreich ausgeführt werden oder die Folge als ganzes als nicht erfolgreich angesehen wird.

Ein weiteres Hauptkonzept ist die verteilte Arbeitseinheit, die auch als 'Aktualisierung für mehrere Standorte' bezeichnet wird. Eine *verteilte Arbeitseinheit (DUOW)* umfaßt mehr als einen Datenbank-Server innerhalb einer Arbeitseinheit. Der Terminus *Aktualisierung für mehrere Standorte* läßt sich als Transaktion mit den folgenden Merkmalen genauer definieren:

- Pro Arbeitseinheit wird mehr als ein Datenbankverwaltungs-Server aktualisiert.
- Die Anwendung steuert die Arbeitsverteilung und leitet die Festschreibung (COMMIT-Operation) ein.
- Pro Arbeitseinheit kann es Mehrfachanforderungen geben.
- Pro Anforderung gibt es einen Datenbankverwaltungs-Server.
- Die Festschreibung wird auf mehreren Datenbank-Servern koordiniert.

„Aktivieren von Aktualisierungen auf mehreren Systemen (zweiphasige Festschreibung)“ auf Seite 14 enthält weitere Informationen zur Aktualisierung für mehrere Standorte.

---

### DRDA und DB2 Connect

DB2 Connect implementiert die DRDA-Architektur, um den Aufwand für den Zugriff auf Daten, die in Datenbank-Servern unter DB2 Universal Database für AS/400, DB2 Universal Database für OS/390, DB2 für MVS/ESA, DB2 für VSE & VM und anderen dem DRDA-Standard entsprechenden Datenbank-Servern gespeichert sind, sowie die Komplexität dieses Zugriffs zu verringern.

Durch vollständiges Ausschöpfen der DRDA-Architektur bietet DB2 Connect eine leistungsfähige, preisgünstige Lösung mit den Systemverwaltungsfunktionen, wie sie Kunden verlangen.

In der DRDA-Terminologie ist ein *Anwendungs-Requester (AR)* der Code, der die Anwendungsseite einer verteilten Verbindung verwaltet; die Anwendung ist der Teil, der Daten anfordert. Ein *Anwendungs-Server (AS)* ist der Code, der die Datenbankseite der Verbindung verwaltet. In der DB2 Connect-Umgebung kann die DB2 Connect-Workstation nur als Anwendungs-Requester für Anwendungsprogramme fungieren.

In Abb. 1 wird der Datenfluß zwischen der DB2 Connect-Workstation und dem DRDA-Server in Fällen dargestellt, bei denen nur lokale Clients existieren. Zusätzlich existiert ein privates Protokoll zwischen der DB2 Connect-Workstation und etwaigen fernen Clients.

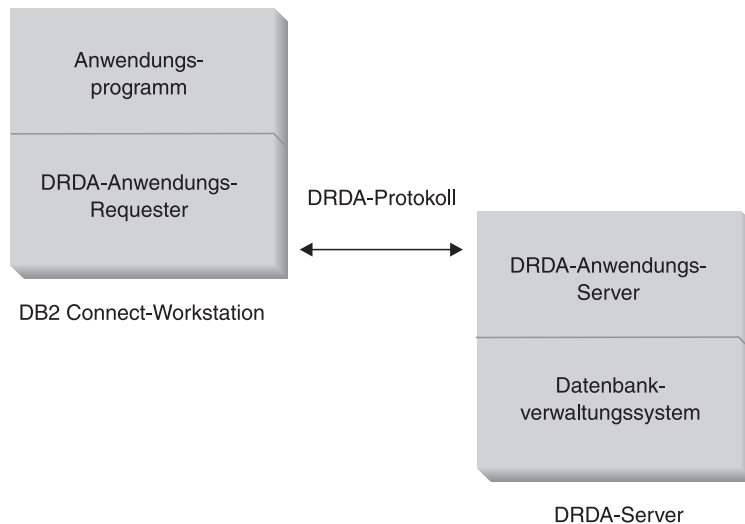


Abbildung 1. Datenfluß zwischen einer DB2 Connect-Workstation und einem DRDA-Server

Zur Implementierung der Verbindungen zwischen Datenbank-Clients und Datenbankverwaltungssystemen auf DRDA-Servern verwendet DRDA folgende Architekturen:

- CDRA (Character Data Representation Architecture)
- DDMA (Distributed Data Management Architecture)
- FD:OCA (Formatted Data Object Content Architecture)
- SNA (Systems Network Architecture)
- MSA (SNA Management Services Architecture)
- TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)

Diese Architekturen werden als Blöcke für die Erstellung verwendet. Die Datenströme, die über das Netzwerk fließen, werden von der DRDA-Architektur bestimmt, die ein Datenstromprotokoll angibt, das den Zugriff auf verteilte relationale Datenbanken unterstützt.

Eine Anforderung wird über Verzeichnisse, die verschiedene Typen von Kommunikationsinformationen und den Namen der DRDA-Server-Datenbank enthalten, auf die zugegriffen wird, an die richtige Zieladresse weitergeleitet.

---

## Ferne Arbeitseinheit

Eine *ferne Arbeitseinheit* ermöglicht dem Benutzer oder Anwendungsprogramm das Lesen oder Aktualisieren von Daten an jeweils einer Speicherposition pro Arbeitseinheit. Sie unterstützt den Zugriff auf eine einzige Datenbank innerhalb einer Arbeitseinheit. Ein Anwendungsprogramm kann zwar mehrere ferne Datenbanken aktualisieren, aber innerhalb einer Arbeitseinheit nur auf eine einzige Datenbank zugreifen.

Die ferne Arbeitseinheit verfügt über folgende Eigenschaften:

- Es werden Mehrfachanforderungen (SQL-Anweisungen) pro Arbeitseinheit unterstützt.
- Es werden mehrere Cursor pro Arbeitseinheit unterstützt.
- In jeder Arbeitseinheit kann nur eine Datenbank aktualisiert werden.
- Das Anwendungsprogramm schreibt die Arbeitseinheit entweder fest (COMMIT) oder setzt sie zurück (ROLLBACK). Bei bestimmten Fehlerbedingungen kann der Datenbank-Server oder DB2 Connect die Arbeitseinheit zurücksetzen.

Beispiel: Abb. 2 auf Seite 12 zeigt einen Datenbank-Client, auf dem eine Anwendung für Geldtransaktionen ausgeführt wird, die auf eine Datenbank zugreift, die Tabellen mit Giro- und Sparkonten sowie eine Aufstellung der Bankgebühren enthält. Die Anwendung muß:

- den zu überweisenden Betrag von der Benutzerschnittstelle akzeptieren;
- den Betrag vom Sparkonto subtrahieren und den neuen Guthabenbetrag ermitteln;
- die Aufstellung der Bankgebühren lesen, um die Transaktionsgebühr für ein Sparkonto mit dem betreffenden Guthaben zu ermitteln;
- die Transaktionsgebühr vom Guthaben auf dem Sparkonto subtrahieren;
- den Überweisungsbetrag dem Girokonto gutschreiben (addieren);
- die Transaktion (Arbeitseinheit) festschreiben.

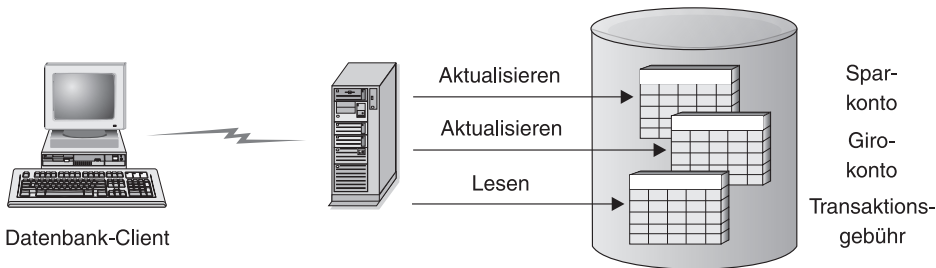


Abbildung 2. Verwendung einer einzelnen Datenbank in einer Transaktion

Um eine Anwendung einzurichten, müssen Sie folgende Tasks ausführen:

1. Erstellen der Tabellen für das Sparkonto, das Girokonto und die Aufstellung der Bankgebühren in derselben Datenbank (siehe Beschreibung im Handbuch *Systemverwaltung*).
2. Falls physisch fern: Einstellen des Datenbank-Servers auf das entsprechende Kommunikationsprotokoll (siehe Beschreibung in den Handbüchern *Einstieg*).
3. Falls physisch fern: Katalogisieren des Knotens und der Datenbank, um die Datenbank auf dem Datenbank-Server zu identifizieren (siehe Beschreibung in den Handbüchern *Einstieg*).
4. Vorkompilieren Ihres Anwendungsprogramms, um eine Typ-1-Verbindung anzugeben, d. h. Angeben von CONNECT(1) im Befehl PREP wie im Handbuch *Application Development Guide* beschrieben.

---

## Verteilte Anforderung

Eine *verteilte Anforderung* ist eine Funktion für verteilte Datenbanken, die es Anwendungen und Benutzern ermöglicht, SQL-Anweisungen zu übergeben, die sich auf zwei oder mehr Datenbankverwaltungssysteme oder Datenbanken in einer einzelnen Anweisung beziehen. Ein Beispiel ist eine Verknüpfung zwischen Tabellen in zwei verschiedenen DB2 für OS/390-Systemen.

DB2 Connect Version 7 bietet Unterstützung für verteilte Anforderungen an Datenbanken und Datenbankverwaltungssysteme. Sie können beispielsweise die Operation UNION zwischen einer DB2-Tabelle und einer Oracle-Sicht ausführen. Zu den unterstützten Datenbankverwaltungssystemen gehören auch Produkte der DB2-Produktfamilie (wie beispielsweise DB2 UDB für Windows, UNIX und OS/2, DB2 für OS/390 und DB2 für AS/400) und Oracle.

Die Funktion der verteilten Anforderung bietet *Transparenz bei der Speicherposition* von Datenbankobjekten. Wenn Informationen (in Tabellen und Sichten) verschoben werden, können Verweise auf diese Informationen (sogenannte *Kurznamen*) aktualisiert werden, ohne Änderungen an den Anwendungen,

die diese Informationen anfordern. Die Funktion der verteilten Anforderung bietet auch eine *Kompensation* für Datenbankverwaltungssysteme, die nicht alle DB2 SQL-Programmversionen oder nur bestimmte Optimierungsfunktionen unterstützen. Operationen, die unter einem solchen Datenbankverwaltungssystem nicht ausgeführt werden können (wie beispielsweise rekursives SQL) werden unter DB2 Connect ausgeführt.

Verteilte Anforderungen funktionieren auf *halbautonome* Weise. So können beispielsweise DB2-Abfragen, die Verweise auf Oracle-Objekte enthalten, übergeben werden, während Oracle-Anwendungen auf denselben Server zugreifen. Die verteilte Anforderung führt nicht dazu, daß der Zugriff (über die Integritäts- und Sperrbedingungen hinaus) auf Oracle oder andere Objekte von Datenbankverwaltungssystemen monopolisiert oder beschränkt wird.

Die Implementierung der Funktion der verteilten Anforderung besteht aus einem Exemplar von DB2 Connect Version 7, einer Datenbank, die als zusammengeschlossene Datenbank dient, und mindestens einer fernen Datenquelle. Die *zusammengeschlossene Datenbank* umfaßt Katalogeinträge zur Identifizierung von Datenquellen und deren Merkmalen. Eine *Datenquelle* besteht aus einem Datenbankverwaltungssystem und Daten. Anwendungen stellen Verbindungen zur zusammengeschlossenen Datenbank auf dieselbe Weise her wie dies bei anderen DB2-Datenbanken der Fall ist. Die zusammengeschlossene Datenbank von DB2 Connect verfügt über keine Lizenz für die Verwaltung von Benutzerdaten. Ihr einziger Zweck besteht darin, Informationen über Datenquellen zu speichern.

Nach der Einrichtung eines Systems zusammengeschlossener Datenbanken kann auf die Informationen in den Datenquellen zugegriffen werden, als würden sie sich in einer großen Datenbank befinden. Benutzer und Anwendungen senden Abfragen an eine zusammengeschlossene Datenbank, die daraufhin Daten nach Bedarf aus Systemen der DB2-Produktfamilie oder aus Oracle-Systemen abrufen. Benutzer und Anwendung geben in den Abfragen Kurznamen an. Diese Kurznamen stellen Verweise auf Tabellen und Sichten in den Datenquellen dar. Aus der Perspektive eines Endbenutzers entsprechen die Kurznamen in etwa den Aliasnamen.

Viele Faktoren können die Leistung verteilter Anforderungen beeinflussen. Der wesentlichste Faktor besteht darin sicherzustellen, daß genaue und aktuelle Informationen über die Datenquellen und ihre Objekte im Globalkatalog der zusammengeschlossenen Datenbank gespeichert sind. Diese Informationen werden vom DB2-Optimierungsprogramm verwendet und können einen Einfluß auf Entscheidungen haben, den Systembetrieb herunterzufahren, um eine Auswertung auf Ebene der Datenquellen durchzuführen. Das Handbuch *Systemverwaltung: Optimierung* enthält weitere Informationen zur Leistung von Systemen zusammengeschlossener Datenbanken.

---

## Aktivieren von Aktualisierungen auf mehreren Systemen (zweiphasige Festschreibung)

Das Aktualisieren auf mehreren Systemen, auch als „verteilte Arbeitseinheit“ (DUOW - Distributed Unit of Work) und zweiphasige Festschreibung bezeichnet, ist eine Funktion, die es Ihren Anwendungen ermöglicht, Daten auf mehreren fernen Datenbank-Servern zu aktualisieren und gleichzeitig ihre Integrität zu wahren. Ein Beispiel hierfür ist eine Banktransaktion, bei der Geld von einem Konto auf ein anderes auf einem anderen Datenbank-Server übertragen wird.

Bei einer solchen Transaktion ist es wichtig, daß Aktualisierungen, die ein Konto belasten, erst festgeschrieben werden, nachdem die Aktualisierungen, die für die Verarbeitung der Gutschrift auf dem anderen Konto erforderlich sind, festgeschrieben wurden. Die Aktualisierung auf mehreren Systemen ist dann in Betracht zu ziehen, wenn die Daten für diese Konten auf zwei verschiedenen Datenbank-Servern verwaltet werden.

Die DB2-Produkte bieten eine umfassende Unterstützung für Aktualisierungen auf mehreren Systemen. Diese Unterstützung ist für Anwendungen verfügbar, die mit regulärem SQL entwickelt wurden, sowie für Anwendungen, die Produkte zur Transaktionsüberwachung (TP-Monitore) verwenden, die die X/Open XA-Schnittstellenspezifikation implementieren. TP-Monitore sind z. B. IBM TxSeries (CICS und Encina), IBM Message and Queuing Series, IBM Component Broker Series, IBM San Francisco Project sowie Microsoft Transaction Server (MTS), BEA Tuxedo und verschiedene andere. Je nachdem, ob für die Aktualisierung auf mehreren Systemen systemeigenes SQL oder ein TP-Monitor verwendet wird, variieren die Installationsanforderungen.

Sowohl die Verfahren, die für die Aktualisierung auf mehreren Systemen systemeigenes SQL verwenden, als auch die auf TP-Monitoren basierenden Programme müssen unter Angabe der Optionen `CONNECT 2 SYNCPOINT TWOPHASE` vorkompiliert werden. Beide Verfahren können über die SQL-Anweisung `CONNECT` angeben, welche Datenbank für die folgenden SQL-Anweisungen verwendet werden soll. Wenn kein TP-Monitor vorhanden ist, der DB2 mitteilt, daß er die Transaktion koordiniert (z. B., wenn DB2 die `xa_open`-Aufrufe des TP-Monitors zum Aufbau einer Datenbankverbindung empfängt), wird die Transaktion von der DB2-Software koordiniert.

Wenn Sie für die Aktualisierung auf mehreren Systemen einen TP-Monitor verwenden, muß von der Anwendung mit Hilfe der API des TP-Monitors, z. B. `CICS SYNCPOINT`, `Encina Abort()`, `MTS SetAbort()`, eine `COMMIT`- oder `ROLLBACK`-Operation angefordert werden.

Bei der Aktualisierung auf mehreren Systemen mit systemeigenem SQL müssen die normalen SQL-Anweisungen `COMMIT` und `ROLLBACK` verwendet werden.



Die Aktualisierung auf mehreren Systemen mit einem TP-Monitor kann eine Transaktion koordinieren, die sowohl auf DB2- als auch auf Nicht-DB2-Ressourcenmanager wie Oracle, Informix oder SQLServer zugreift. Die Aktualisierung auf mehreren Systemen mit systemeigenem SQL wird nur mit DB2-Servern verwendet.

Damit eine Aktualisierungstransaktion auf mehreren Systemen durchgeführt werden kann, müssen alle Datenbanken, die an einer verteilten Transaktion beteiligt sind, verteilte Arbeitseinheiten unterstützen. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Handbuchs unterstützen folgende DB2-Server verteilte Arbeitseinheiten und können somit an verteilten Transaktionen beteiligt werden:

- DB2 UDB für UNIX, OS/2 und Windows V5 oder höher
- DB2 für MVS /ESA Version 3.1 und 4.1
- DB2 für OS/390 Version 5.1
- DB2 Universal Database für OS/390 V6.1 oder höher
- DB2/400 V3.1 oder höher (nur SNA)
- DB2 Server für VM und VSE V5.1 oder höher (nur SNA)
- Database Server 4

In einer verteilten Transaktion kann eine beliebige Zusammenstellung aus unterstützten Datenbank-Servern aktualisiert werden. So können von Ihrer Anwendung beispielsweise mit einer einzigen Transaktion verschiedene Tabellen in DB2 Universal Database unter Windows NT oder Windows 2000, eine Datenbank von DB2 für OS/390 und eine DB2/400-Datenbank aktualisiert werden.

### **Szenarios für die Aktualisierung auf mehreren Host- und AS/400-Systemen, für die der SPM erforderlich ist**

Für Host- und AS/400-Datenbank-Server ist DB2 Connect zur Teilnahme an einer verteilten Transaktion erforderlich, die von PC-, UNIX- oder Web-Anwendungen ausgeht. Zusätzlich erfordern viele Szenarios für die Aktualisierung auf mehreren Systemen, an denen Host- und AS/400-Datenbank-Server beteiligt sind, die Konfiguration des Synchronisationspunktmanagers (SPM). Der DB2-SPM wird beim Erstellen eines DB2-Exemplars automatisch mit Standardeinstellungen konfiguriert.

Ob der Synchronisationspunktmanager (SPM) tatsächlich benötigt wird, hängt von der Auswahl des Protokolls (SNA oder TCP/IP) und der Verwendung des TP-Monitors ab. Eine Auflistung aller Szenarios, für die der SPM erforderlich ist, finden Sie in der folgenden Tabelle. Aus der Tabelle geht außerdem hervor, daß für den Zugriff auf den Host oder das System AS/400 durch Intel- oder UNIX-Maschinen DB2 Connect erforderlich ist. Darüber hinaus ist der Synchronisationpunktmanager von DB2 Connect für eine Aktualisierung

auf mehreren Systemen erforderlich, wenn der Zugriff über SNA oder einen TP-Monitor erfolgt.

Tabelle 1. Szenarios für die Aktualisierung auf mehreren Host- und AS/400-Systemen, für die der SPM erforderlich ist

Wird TP-Monitor verwendet?	Protokoll	SPM erforderlich?	Erforderliches Produkt (wählen Sie eines aus)	Unterstützte Host- und AS/400-Datenbanken
Ja	TCP/IP	Ja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DB2 Connect Enterprise Edition</li> <li>• DB2 Universal Database Enterprise Edition</li> <li>• DB2 Universal Database Enterprise - Extended Edition</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DB2 für OS/390 Version 5.1</li> <li>• DB2 Universal Database für OS/390 V6.1 oder höher</li> </ul>
Ja	SNA	Ja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DB2 Connect Enterprise Edition*</li> <li>• DB2 Universal Database Enterprise Edition*</li> <li>• DB2 Universal Database Enterprise - Extended Edition*</li> </ul> <p><b>Anmerkung:</b> * nur für AIX-, OS/2-, Windows NT- und Windows 2000-Plattformen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DB2 für MVS /ESA Version 3.1 und 4.1</li> <li>• DB2 für OS/390 Version 5.1</li> <li>• DB2 Universal Database für OS/390 V6.1 oder höher</li> <li>• DB2/400 Version 3.1 oder höher</li> <li>• DB2 Server für VM oder VSE Version 5.1 oder höher</li> </ul>

Table 1. Szenarios für die Aktualisierung auf mehreren Host- und AS/400-Systemen, für die der SPM erforderlich ist (Forts.)

Wird TP-Monitor verwendet?	Protokoll	SPM erforderlich?	Erforderliches Produkt (wählen Sie eines aus)	Unterstützte Host- und AS/400-Datenbanken
Nein	TCP/IP	Nein	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DB2 Connect Personal Edition</li> <li>• DB2 Connect Enterprise Edition</li> <li>• DB2 Universal Database Enterprise Edition</li> <li>• DB2 Universal Database Enterprise - Extended Edition</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DB2 für OS/390 Version 5.1</li> <li>• DB2 Universal Database für OS/390 V6.1 oder höher</li> </ul>
Nein	SNA	Ja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DB2 Connect Enterprise Edition*</li> <li>• DB2 Universal Database Enterprise Edition*</li> <li>• DB2 Universal Database Enterprise - Extended Edition*</li> </ul> <p><b>Anmerkung:</b> * nur für AIX-, OS/2-, Windows NT- und Windows 2000-Plattformen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DB2 für MVS /ESA Version 3.1 und 4.1</li> <li>• DB2 für OS/390 Version 5.1</li> <li>• DB2 Universal Database für OS/390 V6.1 oder höher</li> <li>• DB2/400 Version 3.1 oder höher</li> <li>• DB2 Server für VM und VSE Version 5.1 oder höher</li> </ul>

**Anmerkung:** In einer verteilten Transaktion kann eine beliebige Zusammenstellung aus unterstützten Datenbank-Servern aktualisiert werden. So können von Ihrer Anwendung zum Beispiel mit einer einzigen Transaktion verschiedene Tabellen in DB2 UDB-Datenbanken unter Windows NT, eine Datenbank von DB2 für OS/390 und eine DB2/400-Datenbank aktualisiert werden.

Weitere Informationen zur zweiphasigen Festschreibung sowie Anweisungen zum Definieren für mehrere gängige TP-Monitore finden Sie im Handbuch *Systemverwaltung*.

Sie können auch die DB2 Product and Service Technical Library im World Wide Web abrufen:

1. Rufen Sie die folgende Web-Seite auf:  
<http://www.ibm.com/software/data/db2/library/>
2. Wählen Sie die Verbindung (Link) **DB2 Universal Database** aus.
3. Sie können z. B. mit den Schlüsselwörtern „DDCS“, „SPM“, „MTS“, „CICS“ und „ENCINA“ nach „Technotes“ (technischen Hinweisen) suchen.

## DRDA und Datenzugriff

DRDA definiert zwar Datenbank-Kommunikationsprotokolle, nicht jedoch die Programmierschnittstellen (APIs), die von den Anwendungsprogrammierern verwendet werden sollen. Im allgemeinen kann DRDA von einem Anwendungsprogramm verwendet werden, um Anforderungen zu übergeben, die ein Ziel-DRDA-Server ausführen kann. Alle heutzutage verfügbaren DRDA-Server können SQL-Anforderungen ausführen, die von einem Anwendungsprogramm über DB2 Connect weitergeleitet wurden.

IBM bietet Anwendungsprogrammierern Tools zum Generieren von SQL-Anforderungen für Windows, OS/2 und diverse UNIX-Plattformen. Diese Tools sind Bestandteil von DB2 Application Development Client. Das DB2 Application Development Client unterstützt unterschiedliche API-Typen: eingebettetes SQL, JDBC, SQLJ und den DB2 Call Level Interface (CLI). Diese APIs können von Programmierern zum Erstellen von Anwendungen in einer Vielzahl von Programmiersprachen verwendet werden. Weitere Informationen zu diesen APIs finden Sie im Handbuch *Application Building Guide*.

Anwendungsentwickler können auch APIs anderer Hersteller verwenden. Microsoft ODBC und ADO werden beispielsweise von Windows-Anwendungsprogrammierern zur Entwicklung von Datenbankanwendungen eingesetzt. DB2 Connect verfügt über einen ODBC-Treiber und einen OLE-DB-Provider, die Anwendungen unterstützen, die unter Verwendung der APIs

ODBC und ADO entwickelt wurden. IBM bietet keine Tools zur Entwicklung von ODBC-Anwendungen. Diese Tools werden von Microsoft Corporation zur Verfügung gestellt.

## **Aktivieren von Aktualisierungen auf mehreren Systemen über die Steuerzentrale**

Sie können Aktualisierungen auf mehreren Systemen über die Steuerzentrale durchführen. Die Prozedur ist einfach und wird nachfolgend kurz beschrieben. Weitere Informationen zum Konfigurationsprozeß für Aktualisierungen auf mehreren Systemen, einschließlich einer Anleitung für die manuelle Konfiguration Ihres Systems, finden Sie im Online-Handbuch *Konnektivität Ergänzung*.

**Starten des Assistenten für die Aktualisierung auf mehreren Systemen**  
Klicken Sie in der Steuerzentrale das Zeichen [+] an, um die Baumstrukturansicht zu erweitern. Klicken Sie nun mit Maustaste 2 das Exemplar an, das Sie konfigurieren wollen. Daraufhin wird ein Kontextmenü geöffnet. Wählen Sie den Menüpunkt **Aktualisierung auf mehreren Systemen** —> **Konfigurieren** aus.

### **Assistent - Vorgehensweise**

Die Schnittstelle des Assistenten ähnelt einem Notizbuch. Auf jeder Seite des Assistenten werden Sie aufgefordert, bestimmte Konfigurationsdaten anzugeben. Nachfolgend sind die Seiten in der Reihenfolge angezeigt, in der sie während der Sitzung angezeigt werden.

- Schritt 1. Geben Sie einen TP-Monitor (Transaktionsprogrammonitor) an.  
Dieses Feld enthält die von Ihnen aktivierten Standardwerte für den TP-Monitor. Wenn Sie keinen TP-Monitor verwenden möchten, wählen Sie **Keinen TP-Monitor verwenden** aus.
- Schritt 2. Geben Sie die zu verwendenden Kommunikationsprotokolle an.
- Schritt 3. Geben Sie eine TMD (Transaktionsmanagerdatenbank) an.  
In dieser Anzeige wird standardmäßig der Wert der ersten Datenbank angenommen, zu der Sie eine Verbindung herstellen (1ST\_CONN). Sie können diesen Standardwert übernehmen oder eine andere Datenbank aus dem Katalog auswählen.
- Schritt 4. Geben Sie die Arten der Datenbank-Server an, die an der Aktualisierung auf mehreren Systemen beteiligt sind, und legen Sie fest, ob ausschließlich TCP/IP verwendet werden soll.
- Schritt 5. Geben Sie die Einstellungen für den Synchronisationspunktmanager (SPM) an.  
Diese Seite wird nur angezeigt, wenn die Verwendung des DB2-Synchronisationspunktmanagers im Szenario einer Aktualisierung auf mehreren Systemen aufgrund der Einstellungen auf der vorherigen Seite erforderlich ist.

## Testen der Aktualisierungsfunktion auf mehreren Systemen

- Schritt 1. Klicken Sie das Exemplar mit Maustaste 2 an, und wählen Sie anschließend im Kontextmenü die Menüoption **Aktualisierung auf mehreren Systemen** —> **Test** aus. Das Fenster **Aktualisierung auf mehreren Systemen testen** wird geöffnet.
- Schritt 2. Wählen Sie die zu testenden Datenbanken aus den verfügbaren Datenbanken aus, die im Listenfenster **Verfügbare Datenbanken** angezeigt werden. Mit Hilfe der in der Mitte angezeigten Pfeilknöpfe können Sie Ihre Auswahl aus dem bzw. in das Listenfenster **Ausgewählte Datenbanken** bewegen. Darüber hinaus können Sie die ausgewählte Benutzer-ID und das ausgewählte Kennwort ändern, indem Sie sie direkt im Listenfenster **Ausgewählte Datenbanken** editieren.
- Schritt 3. Wenn Sie Ihre endgültige Auswahl getroffen haben, klicken Sie unten im Fenster **OK** an. Das Fenster **Testergebnis für Aktualisierung auf mehreren Systemen** wird geöffnet.
- Schritt 4. Das Fenster **Testergebnis für Aktualisierung auf mehreren Systemen** zeigt an, für welche der ausgewählten Datenbanken der Aktualisierungstest erfolgreich war, und für welche er fehlschlug. Das Fenster zeigt für die fehlgeschlagenen Tests SQL-Codes und Fehlermeldungen an.

---

## Zugehörige DRDA-Veröffentlichungen (Online)

Die folgenden Online-Veröffentlichungen enthalten nützliche Informationen zu DRDA.

**Für AS/400:**

<http://www.as400.ibm.com/db2/v4r4book.htm>

**Für OS/390:**

<http://www.ibm.com/software/data/db2/os390/library.html>

**Für DataJoiner:**

<http://www.ibm.com/software/data/datajoiner/library.html>

**Für Online-Veröffentlichungen zu Datenbanken/Datenbankverwaltung:**

<http://www.ibm.com/software/data/pubs/>

---

## Kapitel 3. Szenarios für die Verwendung von DB2 Connect

DB2 Connect bietet Ihnen eine Vielzahl von Lösungen für den Zugriff auf Host- oder AS/400-Datenbanken und die damit verbundenen Anforderungen. Dieses Kapitel beschreibt mehrere Szenarios, die möglicherweise auf Ihre spezifischen Anforderungen oder Ihre spezifische Umgebung zutreffen.

*DB2 Connect Personal Edition* wird verwendet, um eine einzelne Workstation unter einem 32-Bit-Windows-System, Linux, oder OS/2 mit einer S/390- oder AS/400-Datenbank zu verbinden. DB2 Connect Personal Edition eignet sich am besten für Umgebungen, in denen TCP/IP-Basisunterstützung durch die Datenbank-Server zur Verfügung gestellt wird und in denen es sich bei der in der Entwicklung befindlichen Anwendung um eine herkömmliche zweischichtige Client/Server-Anwendung handelt.

DB2 Connect Personal Edition ist beispielsweise eine gute Wahl, wenn es darum geht, herkömmliche zweischichtige VisualBasic- und Microsoft Access-Anwendungen zu aktivieren. Anwendungen, die einen mittelschichtigen Anwendungs-Server benötigen, müssen DB2 Connect Enterprise Edition verwenden. Informationen zu Implementierungsszenarios mit Hilfe von DB2 Connect Personal Edition finden Sie in „Direkter Datenbankzugriff“ auf Seite 22.

*DB2 Connect Enterprise Edition* wird häufig auf einem Zwischen-Server installiert, um DB2-Clients mit einer Host- oder AS/400-Datenbank zu verbinden. Das Produkt kann auch auf Maschinen verwendet werden, auf denen mehrere lokale Benutzer direkt auf die Host- oder AS/400-Server zugreifen wollen.

DB2 Connect Enterprise Edition kann beispielsweise auf einer großen Maschine mit vielen lokalen Benutzern installiert werden. Auf einem Web-Server, einem TP-Monitor oder anderen dreischichtigen Anwendungs-Servern mit mehreren lokalen SQL-Anwendungsprozessen und -Threads ist eine Installation ebenfalls möglich. In diesen Fällen können Sie DB2 Connect Enterprise Edition der Einfachheit halber auf derselben Maschine installieren oder auf einer eigenen Maschine, um die CPU-Zyklen zu entlasten.

DB2 Connect Enterprise Edition eignet sich am besten für Umgebungen, in denen:

- Host- und AS/400-Datenbank-Server keine TCP/IP-Basiskonnektivität unterstützen oder in denen eine direkte Konnektivität von Desktop-Workstations über SNA nicht wünschenswert ist. (Siehe „DB2 Connect Enterprise Edition als Konnektivitäts-Server“ auf Seite 24)

- Web-Server Web-gestützte Anwendungen ausführen. (Siehe „DB2 Connect und Web-Anwendungen“ auf Seite 26)
- Web-Server Web-gestützte Anwendungen mit Hilfe von datensensitiven Java-Applets ausführen.
- Ein mittelschichtiger Anwendungs-Server verwendet wird. (Siehe „Verwenden von DB2 Connect mit Anwendungs-Servern“ auf Seite 32)
- TP-Monitore wie beispielsweise CICS, Encina, Microsoft Transaction Server (MTS), Tuxedo, Component Broker und MQSeries verwendet werden. (Siehe „Verwenden von DB2 Connect mit TP-Monitoren“ auf Seite 36)

*DB2 Connect Unlimited Edition* ist ein einzigartiges Paketangebot, das vollständige Flexibilität bei der Installation von DB2 Connect ermöglicht und die Produktauswahl sowie die Lizenzierung vereinfacht. Dieses Produkt umfaßt sowohl DB2 Connect Personal Edition als auch DB2 Connect Enterprise Edition mit Lizenzbedingungen, die die uneingeschränkte Installation aller DB2 Connect-Produkte erlaubt. Die Lizenzgebühren basieren auf der Größe von System/390, mit dem die Benutzer von DB2 Connect arbeiten. Dieses neue Paketangebot steht nur für OS/390-Systeme zur Verfügung, und die Lizenzierung gilt lediglich für Datenquellen von DB2 für OS/390.

---

## Direkter Datenbankzugriff

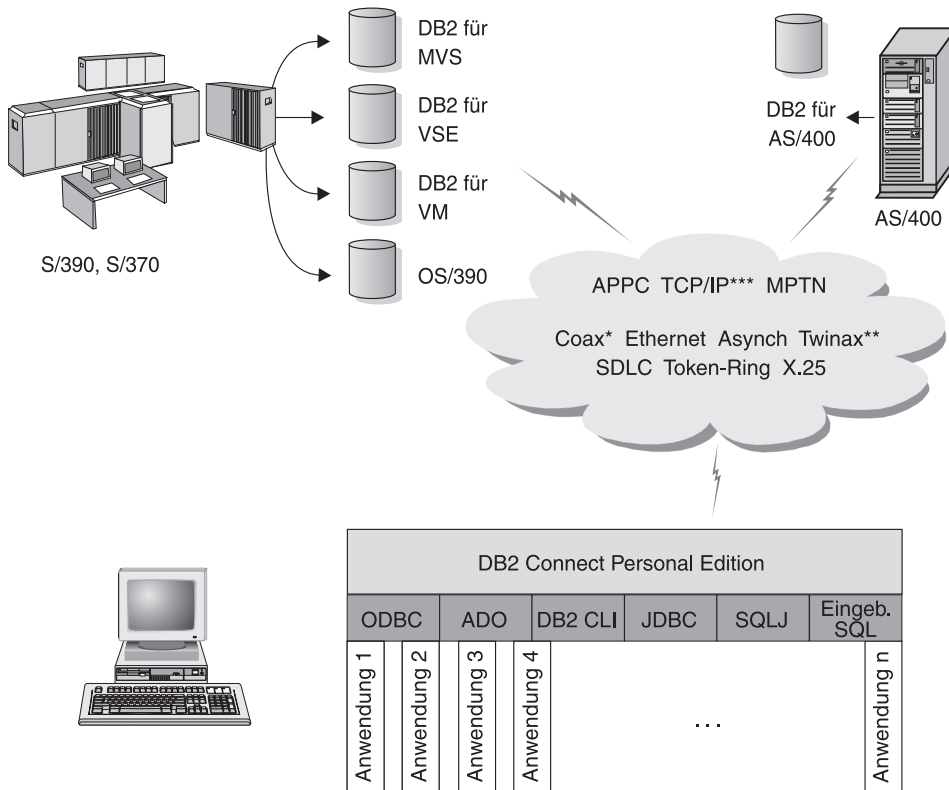
Die Basisfunktion von DB2 Connect besteht darin, von Desktop-Anwendungen, die unter 32-Bit-Windows-Systemen bzw. auf Linux- oder OS/2-Workstations ausgeführt werden, eine Direktverbindung zu einer Host-Datenbank herzustellen. DB2 Connect Personal Edition ist die einfachste Möglichkeit, diese Lösung zu implementieren.

Jede Workstation, auf der DB2 Connect Personal Edition installiert ist, kann eine direkte TCP/IP-Verbindung zu Servern unter DB2 für OS/390, DB2/400 und DB2 UDB für Windows NT, Windows 2000, UNIX und OS/2 herstellen. Außerdem können Anwendungen innerhalb derselben Transaktion eine Verbindung zu mehreren Datenbanken aus der DB2-Produktfamilie herstellen und diese aktualisieren, wobei das Protokoll der zweiphasigen Festschreibung die Datenintegrität vollständig gewährleistet.

Des weiteren verfügt DB2 Connect Personal Edition über integrierte APPC-Unterstützung, um mit DB2 für MVS und anderen Host- und AS/400-Datenbanken, die APPC erfordern, kommunizieren zu können. Wenn TCP/IP-Basisunterstützung zur Verfügung steht, wird anstelle der Verwendung von SNA jedoch ausdrücklich die Verwendung von TCP/IP empfohlen.



Abb. 3 zeigt Workstations, die direkt mit einem Host- oder AS/400-Datenbank-Server verbunden sind. Auf jeder Workstation ist DB2 Connect Personal Edition installiert.



Nicht alle Protokolle werden für alle Plattformen unterstützt.

\* Nur für Host-Verbindungen

\*\* Für IBM AS/400

\*\*\* TCP/IP-Konnektivität erfordert DB2 für OS/390 V5R1, DB2 für AS/400 V4R2 oder DB2 für VM V6.1.

Abbildung 3. Direktverbindung zwischen DB2 Connect und einem Host- oder AS/400-Datenbank-Server

### Anmerkungen:

1. Das entsprechende Handbuch *DB2 Connect Einstieg* enthält Informationen dazu, welche Protokolle auf welchen DRDA-Anwendungs-Requestern und der entsprechenden Host- und AS/400-DRDA unterstützt werden.

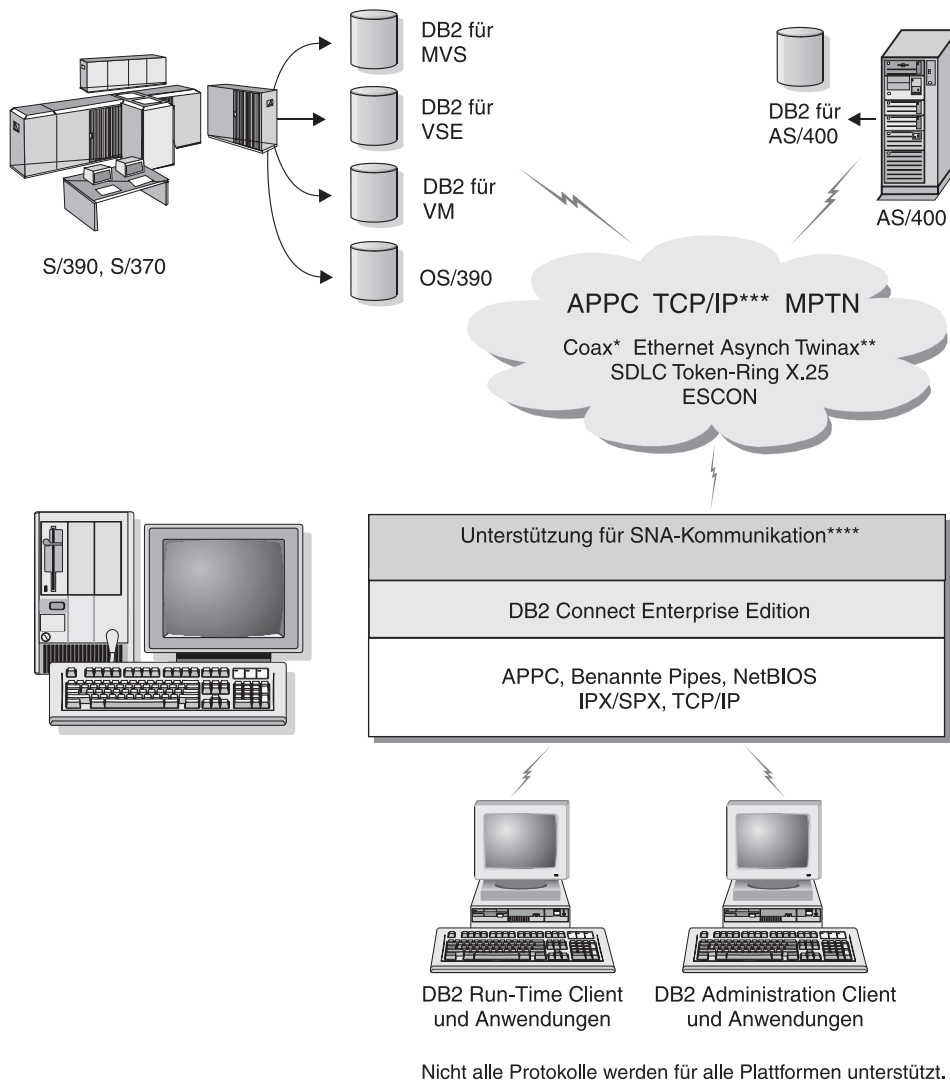
2. DB2 Universal Database muß nicht auf der DB2 Connect-Workstation installiert sein. Wenn Sie jedoch ein vollständiges Verwaltungssystem für relationale Datenbanken auf der DB2 Connect-Workstation benötigen, bestellen Sie DB2 Universal Database.
3. DB2 Application Development Client ist jetzt ein Teil des DB2 Connect-Pakets und kann installiert werden, wenn ein Kunde das Produkt zur Anwendungsentwicklung verwenden möchte. Außerdem umfaßt DB2 Connect jetzt Stored Procedure Builder, der verwendet werden kann, um gespeicherte Prozeduren für DB2 für OS/390 zu erstellen, zu testen und zu implementieren.
4. C-Programmierer, die Windows-Anwendungen entwickeln, in denen ODBC, OLE DB oder ActiveX Data Objects (ADO) verwendet wird, sollten *Microsoft Open Database Connectivity Software Development Kit* verwenden. Programmierer, die Anwendungen mit Hilfe der Java-Programmiersprache entwickeln wollen, können eine beliebige Java-Entwicklungsumgebung wie beispielsweise VisualAge für Java von IBM verwenden.

---

## **DB2 Connect Enterprise Edition als Konnektivitäts-Server**

Ein DB2 Connect-Server ermöglicht es mehreren Clients, eine Verbindung zu Host- oder AS/400-Daten herzustellen und kann den Aufwand, der zur Herstellung und Aufrechterhaltung des Zugriffs auf Unternehmensdaten erforderlich ist, beträchtlich senken. Abb. 4 auf Seite 25 zeigt die Lösung von IBM für Umgebungen, in denen ein DB2-Client eine indirekte Verbindung zu einem Host oder AS/400-Datenbank-Server über DB2 Connect Enterprise Edition herstellen soll.

Gemäß dem folgenden Beispiel könnten Sie den DB2 Connect-Server durch einen Server unter DB2 UDB Enterprise Edition oder Enterprise - Extended Edition ersetzen, auf dem die DB2 Connect-Komponente zur Server-Unterstützung (Server Support) installiert ist.



Nicht alle Protokolle werden für alle Plattformen unterstützt.

- \* Nur für Host-Verbindungen
- \*\* Für AS/400
- \*\*\* TCP/IP-Konnektivität erfordert DB2 für OS/390 V5R1, DB2 für AS/400 V4R2 oder DB2 für VM V6.1
- \*\*\*\* Die Unterstützung für SNA-Kommunikation ist betriebssystemspezifisch und ist nur dann erforderlich, wenn keine TCP/IP-Basiskonnektivität verfügbar ist.

Abbildung 4. DB2 Connect Enterprise Edition

---

## DB2 Connect und Web-Anwendungen

Der Web-Browser entwickelt sich schnell zu einer Standardschnittstelle für alles mögliche, angefangen von Online-Katalogen bis hin zu Intranet-Anwendungen. Für einfache Web-Anwendungen reicht möglicherweise ein Web-Server aus. Für Anwendungen mit hohem Volumen, die unter Umständen Zugriff auf Datenbanken und Transaktionsverarbeitung erfordern, bietet IBM Lösungen, die mit Hilfe von DB2 Connect eine sehr große Anzahl an gleichzeitig ablaufenden Transaktionen über das Web verwalten.

Dieser Abschnitt beschreibt Web-gestützte unternehmensweite Lösungen, bei denen die Verwendung von DB2 Connect von Vorteil ist.

### Vorteile und Einschränkungen der herkömmlichen CGI-Programmierung

e-business-Anwendungen im World Wide Web verwenden normalerweise Common Gateway Interface (CGI, allgemeine Gateway-Schnittstelle), um es Benutzern zu ermöglichen, Back-End-Datenbanken abzufragen. Viele Unternehmen verwenden Web-Anwendungen auch intern, und diese Anwendungen haben ebenfalls eine Datenbank im Hintergrund.

Benutzer füllen Formulare auf einer Web-Seite aus, und diese Formulare werden über CGI an Anwendungen oder Prozeduren auf dem Web-Server übergeben. Die Prozedur wiederum verwendet eine verfügbare Datenbank-API, um SQL-Abfragen an eine Host-Datenbank zu übergeben. Dieselbe Prozedur kann dann eine Web-Seite (HTML) mit den Ergebnissen der Abfrage erstellen und an den Web-Browser des Benutzers zurücksenden, wo sie angezeigt wird. Ein Beispiels hierfür ist ein Online-Katalog, in dem der Benutzer die Verfügbarkeit und den aktuellen Preis bestimmter Waren oder Dienstleistungen abfragen kann.

CGI-Anwendungen können leicht aufgebaut und verwaltet werden. Da der CGI-Standard sowohl von Betriebssystemen als auch Sprachen unabhängig ist, steht er auf fast allen Datenverarbeitungsplattformen zur Verfügung. CGI-Programme können in der Programmiersprache C++ oder in einer prozedurbasierten Sprache wie Perl geschrieben werden.

Doch obwohl CGI als eine ideale Lösung für Web-basierte Anwendungen erscheinen mag, weist diese Schnittstelle doch deutliche Unzulänglichkeiten auf. Die Programmierungsumgebung für CGI ist nicht so leistungsstark wie die anderer APIs. Außerdem besteht ein Problem mit der Systemgrößenflexibilität, das alle umfangreicheren e-commerce-Operationen betreffen wird. Jedesmal, wenn eine CGI-Anwendung aufgerufen wird, wird auf dem Web-Server ein neuer Prozeß erstellt. Jedes Exemplar muß eine eigene Verbindung zur Datenbank herstellen, und jedes Exemplar übergibt seine eigene Abfrage. In Transaktionsumgebungen mit hohem Volumen kann diese Einschränkung zu erheblichen Leistungsproblemen führen.

Sie können DB2 Connect mit einem Web-Server verwenden, um zuverlässige e-commerce-Anwendungen mit hohem Volumen zu erstellen. DB2 Connect bietet mehrere Lösungen zur Verbesserung der Leistung von Web-basierten Anwendungen. Gespeicherte Prozeduren (siehe „DB2 Connect auf dem Web-Server“) ermöglichen es Benutzern von DB2 Connect, die Anzahl der an die Datenbank gesendeten Abfragen zu reduzieren.

Der Verbindungszusammenschluß ( siehe „Verbindungszusammenschluß“ auf Seite 28) reduziert die Häufigkeit, mit der Verbindungen zu einer Datenbank hergestellt oder unterbrochen werden. Für umfangreiche Operationen, bei denen die Einschränkungen von CGI zum Tragen kommen, bieten IBM Net-.Date (siehe „Net.Data“ auf Seite 30) und WebSphere (siehe „IBM WebSphere“ auf Seite 31) Verbindungen zu großen Unternehmensanwendungen, die nicht über CGI hergestellt werden.

### **DB2 Connect auf dem Web-Server**

IBM stellt HTTP-Server (Web-Server) mit allen DB2 Connect-Produkten für OS/2, UNIX, Windows NT und Windows 2000 zur Verfügung. DB2 Connect Enterprise Edition bietet einsatzbereite Unterstützung für Apache- oder Lotus Domino Go-Web-Server und kann auch mit allen anderen Web-Servern wie beispielsweise Microsoft Internet Information Server oder Netscape Enterprise Server zusammenarbeiten.

Wenn Sie mit Datenbanken aus der DB2-Produktfamilie arbeiten, die auf OS/390-, AS/400-, VM- und VSE-Systemen ausgeführt werden, ist DB2 Connect Enterprise Edition auf dem Web-Server erforderlich. DB2 Connect Enterprise Edition stellt die erforderlichen Bibliotheken und Kommunikationsschnittstellen zur Verfügung, damit Web-Server auf diese Host- und AS/400-Plattformen zugreifen können. Für die Kommunikation zwischen dem Web-Server und einer Datenbank unter OS/390, AS/400, VM oder VSE kann entweder TCP/IP oder SNA verwendet werden.

**Anmerkung:** IBM Web-Lösungen bieten die Möglichkeit, innerhalb derselben CGI-Prozedur oder innerhalb derselben Transaktion in einer CGI-Prozedur mit mehreren Datenbanken zu arbeiten.

Die nächsten beiden Abschnitte erläutern die Leistungserweiterungen, die für CGI-Anwendungen zur Verfügung stehen, die auf DB2-Datenbanken zugreifen. In späteren Abschnitten werden Alternativen zu CGI erörtert, wie beispielsweise Java.

### **Gespeicherte Prozeduren**

Eine wichtige Überlegung im Hinblick auf Web-Anwendungen wie auch Client/Server-Umgebungen besteht darin, den Datenverkehr zwischen dem HTTP-Server und den Back-End-Datenbanken zu minimieren. Diese Überle-

gung gewinnt insbesondere bei der Transaktionsverarbeitung mit hohem Volumen an Bedeutung, die in den meisten e-business-Anwendungen eine zentrale Rolle spielt.

Der empfohlene Ansatz sieht eine Kombination aus der CGI-Anwendungsprogrammierung sowie der in gespeicherten Prozeduren integrierten Programmierung und Geschäftslogik vor. DB2 Universal Database unter OS/2, UNIX und Windows sowie DB2 unter OS/390, AS/400 und VSE verwenden alle dieselben Parameterkonventionen zum Aufrufen gespeicherter Prozeduren.

Wie auch die herkömmliche CGI übergibt auch der Web-Browser das Formular an den Web-Server, auf dem die CGI-Prozedur ausgeführt wird. Es wird jedoch nicht jede einzelne SQL-Anweisung an die DB2-Datenbank gesendet, sondern eine Anforderung zur Ausführung einer gespeicherten Prozedur. Diese gespeicherte Prozedur umfaßt eine Reihe von SQL-Anweisungen, die ansonsten einzeln hätten ausgeführt werden müssen. Gespeicherte Prozeduren reduzieren die Anzahl der Nachrichten, die zwischen der CGI-Prozedur und der Back-End-Datenbank hin- und hergesendet werden.

Der wichtigste Vorteil der gespeicherten Prozeduren liegt in der Reduzierung des Datenaustauschs auf dem Netz zwischen dem HTTP-Server und der DB2-Datenbank im Hintergrund (Back-End). Das Handbuch *Application Development Guide* oder die Online-Hilfefunktion zu DB2 Stored Procedure Builder enthält weitere Informationen zu gespeicherten Prozeduren.

### **Verbindungszusammenschluß**

Das Herstellen einer Verbindung von einem DB2 Connect-Server zu einem Host erfordert sowohl Datenverarbeitungsressourcen als auch Zeit. In einer Umgebung, in der Tausende von Clients häufig über den DB2 Connect-Server eine Verbindung zum Host herstellen und trennen, wird ein hoher Prozentsatz der Verarbeitungszeit auf dieses Herstellen und Trennen von Verbindungen verwendet.

Die von DB2 Connect zur Verfügung gestellte Funktion des Verbindungszusammenschlusses führt zu einer deutlichen Leistungsverbesserung in solchen Umgebungen. DB2 Connect verwaltet offene Verbindungen zur Datenbank in einem verfügbaren Pool. Wenn ein Client eine Verbindung anfordert, kann diese aus dem Pool der bereiten Verbindungen zur Verfügung gestellt werden. Der Verbindungszusammenschluß führt zu einer beträchtlichen Reduzierung des Systemaufwands, der normalerweise für das Öffnen und Schließen dieser Verbindungen erforderlich ist.

„Verbindungszusammenschluß“ auf Seite 149 enthält weitere Informationen zur Funktionsweise des Verbindungszusammenschlusses.

## DB2 Connect als Java-Anwendungs-Server

Viele der Unzulänglichkeiten von CGI können behoben werden, wenn CGI durch Java ersetzt wird. IBM stellt sowohl Applets als auch Anwendungen zur Verfügung, mit denen Sie in jeder Stufe einer Web-Transaktion CGI durch Java ersetzen können. Die Lösungen von IBM ermöglichen die Verwendung einer Mischung aus verschiedenen Technologien. Dadurch haben Sie die Möglichkeit, prozedurbasierte Lösungen wie beispielsweise Net.Data und Microsoft Active Server Pages mit DB2 zu verwenden oder sich auf eine noch zuverlässigere Implementierung zu verlegen, wie sie durch einen Java-Anwendungs-Server wie beispielsweise IBM WebSphere zur Verfügung gestellt wird.

Für Java-Programmierer gibt es zwei Anwendungsprogrammierschnittstellen (APIs). Die erste, JDBC, unterstützt die Verwendung von Java zur Entwicklung von datensensitiven Applets, Java-Anwendungen sowie Java-Servlets, Java-Server-Seiten (JSP) und Enterprise Java Beans (EJB). JDBC ist eine API auf Aufrufebene, d. h. zum Aufrufen von Methoden. Die andere Java-API heißt SQLJ. SQLJ ermöglicht die Angabe von SQL innerhalb eines Java-Programms. DB2 kann beide APIs verwenden, und zwar entweder auf der Client- oder der Server-Seite einer Web-Transaktion.

Auf der Client-Seite werden Applets, datensensitive Applets und Anwendungen unterstützt. Auf der Datenbankseite bezieht sich die Aktivierung von Java auf Datenbankobjekte wie beispielsweise benutzerdefinierte Funktionen und gespeicherte Prozeduren.

Bei DB2 für OS/390, DB2 für VSE und VM sowie DB2 für OS/400 gibt es zwei unterschiedliche Methoden zur Implementierung einer Java-Anwendung. Sie können die direkte Konnektivität verwenden, die von DB2 Connect Personal Edition mit TCP/IP oder SNA zur Verfügung gestellt wird, oder Sie verwenden einen DB2 Connect Enterprise Edition-Server, der Konnektivität zum Großrechner oder zum AS/400-Back-End bereitstellt.

In beiden Fällen benötigt der Benutzer im Web keine besondere Software für den Zugriff auf die Datenbank, sondern lediglich einen Standard-Web-Browser. Außer einem DB2 Connect-Server und einem Web-Server gemäß Industriestandard braucht nichts weiter installiert zu sein. Wenn der Web-Server und DB2 Connect sich nicht auf derselben physischen Maschine befinden, muß ein DB2-Client auf dem Web-Server installiert werden.

Die Schlüsselkomponente bei DB2 für OS/390 ist DB2 Connect Enterprise Edition auf einem mittelschichtigen Server. Diese Komponente stellt die JDBC-Server-Aktivierung bereit und stellt die Verbindung zum Server unter DB2 für OS/390, VSE und VM oder AS/400 her. Wiederum ist keine besondere Software für den Web-Browser des Clients erforderlich.

IBM stellt eine umfangreiche Sammlung von Tools für die Entwicklung von Java-Anwendungen und -Applets zur Verfügung. Für die Datenbank-Konnektivität bietet DB2 Developer's Edition eine vollständige Sammlung, die VisualAge for Java Professional Edition, WebSphere Application Server, Net.Data sowie DB2 Universal Database und DB2 Connect zum Testen enthält. IBM VisualAge für Java Enterprise Edition enthält darüber hinaus Entwicklungs-Tools für umfangreiche unternehmensweite Anwendungen. Tools anderer Hersteller wie beispielsweise Borland JBuilder oder Symantec Visual Cafe arbeiten ebenfalls mit den Datenbanklösungen von IBM zusammen.

## **Net.Data**

Net.Data, ein Teil der Produktfamilie von DB2 Universal Database und DB2 Connect, ist eine Sammlung von Anwendungsentwicklungs-Tools, die Ihnen dabei helfen sollen, Web-gestützte Transaktionsanwendungen zu erstellen und zu verwalten. Mit Net.Data können Sie auf Daten zugreifen und Daten ändern, die unter DB2 UDB für OS/2, Windows NT, Windows 2000, UNIX, OS/390, VM, VSE und OS/400 gespeichert sind. Die von Ihnen mit Net.Data erstellten Anwendungen werden auf einem Web-Server gespeichert und können über einen Web-Browser aktiviert werden.

Net.Data verwendet Makros oder Schablonen, um es Benutzern mit Grundwissen von HTML und SQL zu ermöglichen, anspruchsvolle Web-Anwendungen zu erstellen. Ein Makro ist eine Textdatei, die aus Java-, Java Scripts-, HTML-Befehlen und integrierten Funktionen bestehen kann. Mit diesen Makros können anschließend dynamische Web-Seite mit vordefiniertem Layout sowie vordefinierten Variablen und Funktionen generiert werden.

Ein Net.Data-Basismakro verfügt über sieben einzelne Abschnitte:

- Allgemeine Abschnitte, die im wesentlichen als Dokumentationshilfen für den Programmierer dienen.
- Einen Definitionsabschnitt, in dem Variablendefinitionen angegeben werden können.
- Einen Funktionsabschnitt, der die Hauptlogik für die Programmierung enthält.
- Einen Berichtsabschnitt, der die Formatierungslogik für die Ausgabe der Net.Data-Makros angibt.
- Einen HTML-Abschnitt, der den größten Teil des auf der Web-Seite verwendeten HTML-Codes enthält.
- Einen Einfügeabschnitt, der eine bequeme Methode darstellt, gemeinsame Teile des Makros einzufügen, die in anderen Makros erneut verwendet werden können.
- Einen Nachrichtenabschnitt, der die Fehlerbehandlung zur Verfügung stellt.



Das Schlüsselmerkmal von Net.Data (insbesondere für DB2) besteht darin, daß keine Client-Implementierung erforderlich ist. Der Client ist in dieser Implementierung einfach ein Web-Browser.

Der Net.Data-Prozessor wird zusammen mit DB2 Universal Database auf einer Windows NT-, Windows 2000-, OS/2- oder UNIX-Workstation gemeinsam mit dem Web-Server installiert. Wird eine Verbindung zu DB2 für OS/390, DB2 für VSE und VM sowie DB2 für AS/400 hergestellt, wird die gesamte Net.Data-Infrastruktur auf einem DB2 Connect-Server installiert, zusammen mit einem Web-Server.

## **IBM WebSphere**

IBM WebSphere stellt eine vollständigere e-business-Lösung zur Verfügung als es mit der herkömmlichen CGI-Programmierung möglich wäre. WebSphere-Anwendungs-Server führen nicht nur die Prozedurfunktionen von CGI aus, sondern ermöglichen Ihnen darüber hinaus, mit Hilfe von Servlets, Active Server Pages und Enterprise JavaBeans komplexe und hochleistungsfähige Services über das Web zur Verfügung zu stellen. Mit WebSphere haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Nutzung von Industriestandards zur Beschleunigung der Entwicklung und Maximierung der Interoperabilität
- Anschließen von Tools-Technologien und Anwendungsgerüsten anderer Hersteller
- Analysieren der Leistung und Verwendung von Web-Site-Inhalten
- Einfaches Skalieren Ihrer Site zur Integration von mehr Benutzern und zum Aufrechterhalten des Durchsatzes
- Implementierungen in einer Reihe von großen Betriebsumgebungen (IBM AIX, HP-UX, Linux, Novell NetWare, IBM OS/2, IBM OS/390, IBM OS/400, Sun Solaris, Microsoft Windows NT und Windows 2000)
- Verwenden Ihres bestehenden Web-Servers, einschließlich derjenigen von Apache, IBM, Netscape und Microsoft

WebSphere ist kein einzelnes Produkt, sondern eine Familie aus drei Produkten, die drei verschiedene Zielmärkte ansprechen. Das Kernstück der WebSphere-Lösung ist der WebSphere-Anwendungs-Server.

Der WebSphere-Anwendungs-Server bietet die Umgebung für drei Objekttypen. Beim ersten handelt es sich um die Java-Server-Seiten, die Active Server Pages entsprechen. Die zweite Komponente besteht aus Java-Servlets, und bei der dritten handelt es sich um Enterprise JavaBeans. Enterprise JavaBeans sind der aufstrebende Standard für die Implementierung sehr umfangreicher, zuverlässiger Unternehmensanwendungen.

Darüber hinaus stellen Data Access JavaBeans sehr anspruchsvolle Datenbankfunktionen zur Verfügung, die insbesondere auf DB2 zugeschnitten sind. Auf

DB2 kann auch direkt über JDBC und SQLJ zugegriffen werden. Sowohl COM+ als auch CORBA werden ebenfalls unterstützt.

WebSphere-Anwendungen können auf derselben Plattform implementiert werden wie der Web-Server und DB2 Universal Database. Im Falle von DB2 für OS/390, VM, VSE und AS/400 wird WebSphere auf derselben Plattform wie DB2 Connect Enterprise Edition implementiert.

Es stehen mehrere WebSphere-Lösungen sowie Web Studio Pack und WebSphere Performance Pack zur Verfügung. Es gibt folgende drei WebSphere-Versionen:

#### **Standard Edition (Standardauflage)**

Den Erstellern von Web-Sites ermöglicht dieser Server die Verwendung von Java-Servlets und der JSP-Technologie, um Web-Sites und -Portale schnell und ohne Schwierigkeiten von statischen Seiten in elementare Quellen angepaßter dynamischer Web-Inhalte zu verwandeln. Des weiteren umfaßt der Server sowohl branchenführende XML-Unterstützung für die reibungslose gemeinsame Benutzung von Informationen und Daten in Gruppen oder zwischen Unternehmen als auch eine integrierte Technologie zur Site-Analyse, die für bessere Leistung sorgt und Nutzungsinformationen bereitstellt, um dabei zu helfen, die Rendite der Web-Site-Investitionen Ihres Unternehmens zu maximieren.

#### **Advanced Edition (erweiterte Auflage)**

Anwendungsprogrammierern ermöglicht dieser hochleistungsfähige EJB-Server das Implementieren von Unternehmenslogik mit Hilfe von EJB-Komponenten. Er bietet skalierbare, sichere Konnektivität und Java-Unterstützung und umfaßt das gesamte Leistungsspektrum der Standard Edition.

#### **Enterprise Edition (Unternehmensauflage)**

Unternehmensarchitekten ermöglicht dieser Server das Integrieren ungleicher Geschäftssysteme im gesamten Unternehmen, um zuverlässige e-business-Anwendungen zu erstellen und die erneute Verwendung von Ressourcen zu maximieren. Enterprise Edition umfaßt das Leistungsspektrum der preisgekrönten Technologien IBM TXSeries und Component Broker sowie die gesamte Funktionalität von Advanced Edition und Standard Edition.

---

## **Verwenden von DB2 Connect mit Anwendungs-Servern**

Das Aufkommen von Client/Server-Anwendungen ermöglichte es Anwendungsentwicklern, die Benutzerfreundlichkeit zu verbessern und die Schulungskosten zu reduzieren, indem Anwendungen mit grafischen Benutzerschnittstellen auf Plattformen wie beispielsweise Windows und OS/2

zur Verfügung gestellt wurden. Gleichzeitig ermöglichten diese Anwendungen die Flexibilität, Datenbankverwaltungsfunktionen an zuverlässige Datenbank-Server unter einer Vielzahl von Betriebssystemen und auf verschiedenen Hardwareplattformen zu delegieren.

Das Client/Server-Modell, bei dem die Anwendungslogik an Client-Workstations verteilt wird, wird im allgemeinen als *zweischichtiges Client/Server-Modell* bezeichnet. In dem zweischichtigen Modell wird die Anwendung in der Client-Schicht implementiert und der Datenbank-Server implementiert den Server oder die Back-End-Schicht. Wie in „Direkter Datenbankzugriff“ auf Seite 22 bereits erwähnt, bietet DB2 Connect vollständige Unterstützung für zweischichtige Client/Server-Anwendungen, wobei es sich bei den Datenbank-Servern um DB2 für OS/390, DB2 für MVS/ESA, DB2/400 oder DB2 für VM und VSE handelt.

Mit der zunehmenden Größe der Client/Server-Anwendungen wurde deutlich, daß das zweischichtige Client/Server-Modell beträchtliche Einschränkungen aufweist. Das Verteilen von umfangreicher Geschäftslogik an Hunderte oder sogar Tausende von Client-Workstations machte die Änderungsverwaltung zu einer komplexen und kostspieligen Aufgabe. Bei jeglichen Änderungen an den Geschäftsregeln wurde es erforderlich, den Client-Teil der Anwendung zu ersetzen. Häufig mußten diese Verteilungen von Anwendungen auf allen Client-Workstations des Unternehmens gleichzeitig erfolgen, um zu gewährleisten, daß die Geschäftsregeln konsequent angewandt werden.

Eine weitere Unzulänglichkeit des zweischichtigen Client/Server-Modells, die mit zunehmender Größe deutlich wurde, besteht in der Menge der Ressourcen, die von solchen Anwendungen verbraucht werden. Das Implementieren Hunderter oder Tausender *Fat Clients*, wie zweischichtige Clients häufig genannt werden, erhöhte auf allen Client-Workstations den Bedarf an Verarbeitungsleistung und -kapazität. Des Weiteren werden auch die Anforderungen an den Datenbank-Server stark erhöht, da jeder Client eine dedizierte Datenbankverbindung erfordert sowie die entsprechenden Ressourcen für die Aufrechterhaltung einer solchen Verbindung. Obwohl die Abhängigkeit des zweischichtigen Client/Server-Modells von der Verteilung der Geschäftslogik in gewissem Maße durch die weitreichende Verwendung gespeicherter Prozeduren reduziert werden kann, lassen sich die anderen Unzulänglichkeiten nicht so einfach beheben, ohne Änderungen an dem Modell vorzunehmen.

## **Anwendungs-Server-Lösung**

Im Zuge der ausufernden Kosten und Komplexität der zweischichtigen Client/Server-Anwendungen ging die Entwicklung der meisten der größten Anwendungen in Richtung mehrschichtiger Client/Server-Modelle. Im Rahmen des mehrschichtigen Modells bleibt die Rolle der Datenbankschicht

unverändert. Die Client-Schicht wird jedoch durch eine oder mehrere Mittelschicht(en) ergänzt. Meistens handelt es sich jedoch um eine Schicht; daher auch die Bezeichnung *dreischichtig*.

Im dreischichtigen Modell dient der Client lediglich noch zur Verarbeitung von Benutzerinteraktionen und enthält keine Geschäftslogik. Die Mittelschicht besteht aus einem oder mehreren Anwendungs-Server(n). Die Aufgabe des Anwendungs-Servers besteht darin, eine zuverlässige, kostengünstige Implementierung der den Geschäftsprozessen und Geschäftsregeln zugrundeliegenden Logik zur Verfügung zu stellen. Wie bereits beim zweischichtigen Modell wird die Implementierung der Geschäftsregeln häufig durch die Verwendung von gespeicherten Prozeduren ergänzt, um die Leistung zu verbessern.

Da die Client-Workstations nicht mehr die umfangreiche Anwendungslogik implementieren, sondern lediglich noch die Benutzerinteraktionen verarbeiten, ist der Ressourcenbedarf der Client-Schicht weitaus geringer. Daraus folgt, daß die Client-Schicht im dreischichtigen Modell häufig als *Thin Client* bezeichnet wird. Da ein zentraler Anwendungs-Server Anforderungen von allen Clients verarbeitet, kann er darüber hinaus Ressourcen wie beispielsweise Datenbankverbindungen mit allen Clients gemeinsam benutzen. Daher muß der Datenbank-Server nicht mehr für jeden Anwendungsbenutzer eine dedizierte Verbindung verwalten.

In der Industrie gibt es heute viele Beispiele für dreischichtige Anwendungs-Server. Fast alle ERP-Lieferanten (Enterprise Resource Planning; Unternehmensressourcenplanung) implementieren ihre Anwendungen mit Hilfe des dreischichtigen Modells wie beispielsweise SAP R/3- und PeopleSoft V7-Anwendungen. Weitere Beispiele umfassen ERM-Lieferanten (Enterprise Relationship Management, Unternehmensbeziehungsverwaltung) wie beispielsweise Siebel und Vantive.

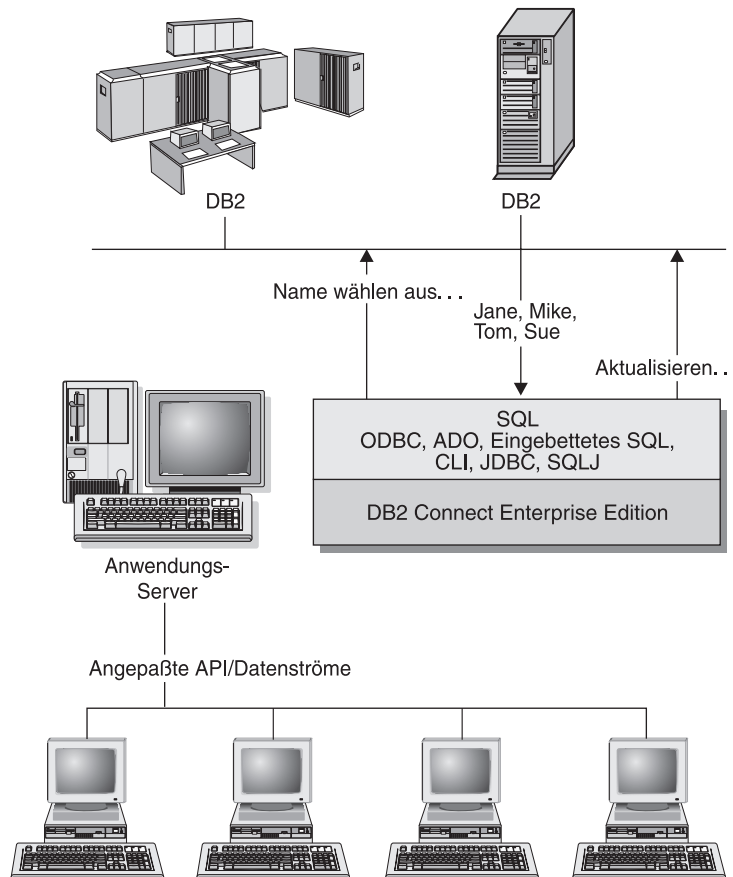
### **Anwendungs-Server und DB2 Connect**

DB2 Connect Enterprise Edition-Server bieten umfangreiche Unterstützung für die Implementierung mehrschichtiger Anwendungen. Die Unterstützung durch DB2 Connect umfaßt eine Reihe unterschiedlicher APIs zur Entwicklung von Anwendungslogik (ODBC, ADO, DB2 CLI, Eingebettetes SQL, JDBC und SQLJ) sowie eine vollständige Kommunikationsinfrastruktur zur Interaktion mit Datenbank-Servern aus der DB2-Produktfamilie.

DB2 Connect unterstützt auch Implementierungen, in denen sich eine Datenbankschicht aus mehreren Datenbank-Servern der DB2-Produktfamilie zusammensetzt. Dadurch können Anwendungs-Server Transaktionen implementieren, mit deren Hilfe sich die Daten auf mehreren Datenbank-Servern durch eine einzige Transaktion aktualisieren lassen.

Die Integrität solcher verteilten Transaktionen wird durch das von DB2 Connect unterstützte Protokoll der zweiphasigen Festschreibung gewährleistet. Beispielsweise kann eine Anwendung innerhalb derselben Transaktion Daten in einer Datenbank unter DB2 für OS/390 und unter DB2 UDB auf Windows NT aktualisieren. Wenn Unterstützung für verteilte Anforderungen installiert und aktiviert wird, kann die Anwendung innerhalb derselben Transaktion eine Oracle-Datenbank lesen und eine Datenbank aus der DB2-Produktfamilie aktualisieren.

Im folgenden Diagramm werden sowohl die APIs als auch der Konnektivitätsmechanismus zwischen dem Anwendungs-Server und den Back-End-Datenbank-Servern von DB2 Connect Enterprise Edition zur Verfügung gestellt.



Die erweiterten Funktionen von DB2 Connect wie beispielsweise der Verbindungszusammenschluß (siehe „Verbindungszusammenschluß“ auf Seite 149

Seite 149) und der Verbindungskonzentrator (siehe „DB2 Connect - Verbindungskonzentrator“ auf Seite 150) sorgen für eine beträchtliche Reduzierung des Bedarfs an Anwendungsressourcen und eine vereinfachte Implementierung der Anwendungs-Server.

## **DB2 Connect und Anwendungs-Server-Konfigurationen**

Für die Verwendung mit Anwendungs-Servern ist DB2 Connect Enterprise Edition erforderlich. Dieses Produkt ist eigenständig erhältlich oder als Teil des Produktpakets von DB2 Connect Unlimited Edition. DB2 Connect Personal Edition wird nicht unterstützt und ist für die Verwendung mit Anwendungs-Servern nicht lizenziert. Kunden, die Anwendungs-Server implementieren, sollten darüber hinaus die mit ihrem DB2 Connect-Exemplar gelieferten Vertragsbedingungen überprüfen, um zu ermitteln, wieviele Benutzerlizenzen erworben werden müssen. Für die Implementierung von DB2 Connect in der Anwendungs-Server-Umgebung stehen zwei Methoden zur Verfügung. Installation von DB2 Connect Enterprise Edition auf:

- der Anwendungs-Server-Maschine oder
- einer unabhängigen Kommunikations-Server-Maschine

In den meisten Fällen wird eine Kopie von DB2 Connect vorzugsweise auf demselben Server installiert wie der Anwendungs-Server selbst. Die Installation von DB2 Connect auf dem Anwendungs-Server ermöglicht die Teilnahme an Systemen für Funktionsübernahme und Lastausgleich, die der Anwendungs-Server möglicherweise implementiert. Diese Konfiguration bietet potentiell eine bessere Leistung, da ein zusätzlicher Zwischenschritt im Netz eliminiert wird, der erforderlich wird, wenn DB2 Connect auf einem anderen Server installiert ist. Des weiteren kann die Verwaltung vereinfacht werden, da kein zusätzlicher Server installiert und verwaltet werden muß.

Die Installation von DB2 Connect auf einem anderen Server ist dann eine gute Lösung, wenn DB2 Connect Enterprise Edition nicht für das Betriebssystem bzw. die Hardwareplattform zur Verfügung steht, unter dem bzw. auf der der Anwendungs-Server ausgeführt wird. Beispiel: Wenn der Anwendungs-Server auf einem Silicone Graphics (SGI)- oder SCO UnixWare-Server implementiert ist, kann DB2 Connect nur auf einem anderen Server implementiert werden, da DB2 Connect Enterprise Edition für diese Plattformen nicht verfügbar ist.

---

## **Verwenden von DB2 Connect mit TP-Monitoren**

Im vorherigen Abschnitt haben Sie erfahren, wie DB2 Connect mit einem Anwendungs-Server verwendet wird. Ein Anwendungs-Server ermöglicht es einer großen Anzahl von Benutzern, Anwendungen mit einem Minimum an Systemressourcen auszuführen.

Anwendungs-Server lassen sich erweitern, damit koordinierte Transaktionen über Anwendungen aufgerufen werden können, die vom Anwendungs-Server

ausgeführt werden. Diese Transaktionskoordinierung wird normalerweise als TP-Monitor (Transaction Processing Monitor; Transaktionsverarbeitungsmonitor) bezeichnet. Ein TP-Monitor arbeitet mit einem Anwendungs-Server zusammen.

Man kann sich eine *Transaktion* als Routineereignis (gewöhnlich eine Serviceanforderung) im alltäglichen Betrieb eines Unternehmens vorstellen. TP-Monitore sind für die ordnungsgemäße Verarbeitung von Transaktionen zuständig.

Jedes Unternehmen hat Regeln und Prozeduren, die beschreiben, wie der Betrieb ablaufen soll. Die Benutzeranwendungen, die diese Regeln implementieren, können als *Geschäftslogik* bezeichnet werden. Die von diesen Geschäftsanwendungen ausgeführten Transaktionen werden häufig als Transaktionsverarbeitung (Transaction Processing) oder als Online-Transaktionsverarbeitung (Online Transaction Processing, OLTP) bezeichnet.

Die kommerzielle OLTP weist folgende Hauptmerkmale auf:

#### **Viele Benutzer**

Die Transaktionsverarbeitung wird im allgemeinen von der Mehrzahl der Mitarbeiter eines Unternehmens verwendet, da der aktuelle Geschäftsstatus von so vielen Mitarbeitern beeinflußt wird.

#### **Wiederholend**

Bei den meisten Interaktionen mit dem Computer handelt es sich gewöhnlich um die gleichen, sich wiederholenden Prozesse, die immer wieder ausgeführt werden. Die Funktionen zur Eingabe von Bestellungen oder zur Verarbeitung von Zahlungen beispielsweise werden jeden Tag unzählige Male verwendet.

#### **Kurze Interaktionen**

Die meisten Interaktionen zwischen den Mitarbeitern des Unternehmens und dem Transaktionsverarbeitungssystem sind nur von kurzer Dauer.

#### **Gemeinsame Daten**

Da Daten den Status des Unternehmens wiedergeben, kann es nur ein einziges Exemplar der Daten geben.

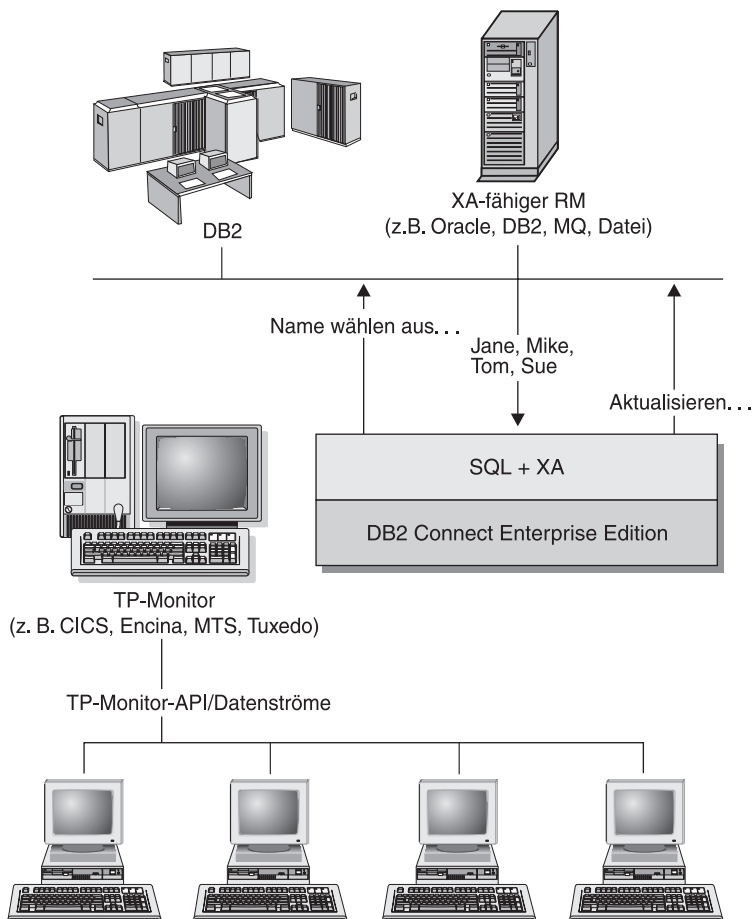
#### **Datenintegrität**

Die Daten müssen den aktuellen Status des Unternehmens wiedergeben und in sich schlüssig sein. So muß beispielsweise jede Bestellung einem Kundeneintrag zugeordnet sein.

#### **Geringe Kosten/Transaktionen**

Da die Transaktionsverarbeitung einen direkten Kostenfaktor im Geschäftsbetrieb darstellt, müssen die Kosten des Systems minimiert werden. DB2 Connect ermöglicht es Anwendungen, die von einem

Anwendungs-Server unter UNIX, Windows NT, Windows 2000 oder OS/2 gesteuert werden, Transaktionen für ferne LAN-, Host- und AS/400-Datenbank-Server auszuführen und diese Transaktionen von einem TP-Monitor koordinieren zu lassen.



In dieser Abbildung werden sowohl die APIs als auch der Konnektivitätsmechanismus zwischen dem Anwendungs-Server und den Back-End-Datenbank-Servern von DB2 Connect Enterprise Edition zur Verfügung gestellt.

### Beispiele für TP-Monitore

Folgende TP-Monitore sind heute am häufigsten auf dem Markt erhältlich:

- IBM TxSeries CICS
- IBM TxSeries Encina Monitor
- BEA Tuxedo



Microsoft Transaction Server Remote S/390, AS/400 und LAN-Datenbank-Server können im Rahmen von Transaktionen verwendet werden, die von diesen TP-Monitoren koordiniert werden.

### **Tuxedo und DB2 Connect**

Bei DB2 Connect Version 6 und früheren Versionen verfügten Anwendungen auf Tuxedo-Basis lediglich über Lesezugriff auf Host- und AS/400-Datenbank-Server. Diese Einschränkung ist bei DB2 Connect Version 7 nicht mehr vorhanden. Anwendung auf Tuxedo-Basis können Host- und AS/400-Datenbank-Server jetzt innerhalb einer mit Tuxedo koordinierten Transaktion aktualisieren. Es gelten besondere Konfigurationsanforderungen und -einschränkungen. Weitere Informationen finden Sie in „DB2 Connect - Verbindungskonzentrator“ auf Seite 150.

### **X/Open-Modell der verteilten Transaktionsverarbeitung (DTP)**

Eine Anwendung, die Geschäftslogik ausführt, muß unter Umständen mehrere Ressourcen innerhalb einer einzigen Transaktion aktualisieren. Eine Bankanwendung beispielsweise, die die Überweisung eines Geldbetrages von einem Konto auf ein anderes durchführt, könnte die Belastung des Abbuchungskontos in einer Datenbank und die Gutschrift auf dem Empfängerkonto in einer anderen Datenbank erforderlich machen.

Es besteht auch die Möglichkeit, daß diese beiden Datenbanken von verschiedenen Lieferanten zur Verfügung gestellt werden. So kann es sich beispielsweise bei der einen Datenbank um eine Datenbank unter DB2 Universal Database für OS/390 und bei der anderen um eine Oracle-Datenbank handeln. Anstatt nun für jeden TP-Monitor jeweils die eigene Transaktionsschnittstelle des entsprechenden Datenbanklieferanten zu implementieren, wurde eine gemeinsame Transaktionsschnittstelle definiert, und zwar zwischen einem TP-Monitor und allen Ressourcen, auf die eine Anwendung zugreift. Diese Schnittstelle wird als *XA-Schnittstelle* bezeichnet. Ein TP-Monitor, der die XA-Schnittstelle verwendet, wird als *XA-kompatibler Transaktionsmanager (TM)* bezeichnet. Eine aktualisierbare Ressource, die die XA-Schnittstelle implementiert, wird als *XA-kompatibler Ressourcenmanager (RM)* bezeichnet.

Bei den oben aufgeführten TP-Monitoren handelt es sich in allen Fällen um XA-kompatible Transaktionsmanager. Ferne Host-, AS/400- und LAN-gestützte DB2 UDB-Datenbank-Server gehören zu den XA-kompatiblen Ressourcenmanagern, wenn der Zugriff über DB2 Connect erfolgt. Daher können alle TP-Monitore, die über einen XA-kompatiblen Transaktionsmanager verfügen, Host-, AS/400- und LAN-gestützte DB2 UDB-Datenbank-Server innerhalb von Geschäftsanwendungen einsetzen, die Transaktionen ausführen.

## Verwendung von DB2 Connect mit einem XA-kompatiblen Transaktionsmanager

Dieser Abschnitt beschreibt die Konfigurationsschritte, die erforderlich sind, um S/390- und AS/400-Datenbank-Server im Rahmen Ihres TP-Monitors verwenden zu können. Hierbei wird davon ausgegangen, daß Sie über einen betriebsbereiten TP-Monitor verfügen, DB2 Connect installiert haben sowie eine Verbindung zum Host- oder AS/400-Datenbank-Server konfiguriert und getestet haben. Das Handbuch *DB2 Connect Einstieg* enthält ausführlichere Informationen.

Das Handbuch *Systemverwaltung* beschreibt die Schritte, die zur Konfiguration der am häufigsten verwendeten TP-Monitore erforderlich sind. Zwischen der Konfiguration des Zugriffs auf einen LAN-gestützten DB2 UDB-Datenbank-Server und der Konfiguration des Zugriffs auf einen Host- oder AS/400-Datenbank-Server wird kein Unterschied gemacht. Die folgenden Anweisungen beschreiben die allgemeinen Konfigurationsschritte für TP-Monitore, die im Handbuch *Systemverwaltung* nicht aufgelistet sind.

Um DB2 Connect für die Verwendung von S/390- und AS/400-Datenbank-Servern im Rahmen Ihres TP-Monitors zu konfigurieren, führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Konfigurieren Sie den TP-Monitor, so daß er auf den DB2 XA-Schalter zugreifen kann. Der DB2 XA-Schalter stellt dem TP-Monitor die Adressen der XA-APIs von DB2 Connect zur Verfügung. Jeder TP-Monitor führt dies auf eine andere Weise durch. Das Handbuch *Systemverwaltung* enthält Informationen dazu, wie einem TP-Monitor der DB2 XA-Schalter zur Verfügung gestellt wird.
2. Konfigurieren Sie den TP-Monitor mit der DB2-Zeichenfolge XA\_OPEN. Jeder TP-Monitor führt dies auf eine andere Weise durch. Das Handbuch *Systemverwaltung* enthält Informationen zur Zeichenfolge XA\_OPEN von DB2 Connect. Die Dokumentation Ihres TP-Monitors enthält Informationen dazu, wie die DB2-Zeichenfolge XA\_OPEN zur Verwendung durch den TP-Monitor konfiguriert wird.
3. Ändern Sie gegebenenfalls die Standardkonfigurationsparameter des Synchronisationspunktmanagers (SPM) von DB2 Connect. Die XA-Schnittstelle wird von Host- und AS/400-Datenbank-Servern bisher nicht unterstützt.

Der SPM ist eine DB2 Connect-Komponente, die das XA-Protokoll der zweiphasigen Festschreibung dem entsprechenden Protokoll der zweiphasigen Festschreibung zuordnet, das von Host- und AS/400-Datenbank-Servern verwendet wird. Standardmäßig verfügt das DB2-Exemplar über vordefinierte Werte für die SPM-Konfigurationsparameter. Der wichtigste Parameter des Datenbankmanagers ist der Konfigurationsparameter SPM\_NAME. Der Standardwert ist eine Variante der ersten sieben Zeichen des TCP/IP-Host-Namens.

Wenn Sie eine Verbindung zu DB2 für OS/390 über TCP/IP herstellen, sollte eine Änderung der Standardeinstellungen nicht erforderlich sein. In diesem Fall ist keine SPM-Konfiguration erforderlich, da der SPM bereits funktionsfähig ist. Wenn der Zugriff auf Host- oder AS/400-Datenbank-Server über SNA erfolgt, muß gewährleistet werden, daß der Wert für SPM\_NAME eine gültige SNA-LU in Ihrem Netz darstellt. Wenn der Standardwert für SPM\_NAME nicht zulässig ist, sollten Sie diesen Wert mit Hilfe des Assistenten zur Aktualisierung für mehrere Systeme ändern.



---

## Kapitel 4. Programmieren in einer DB2 Connect-Umgebung

In diesem Kapitel werden Informationen zur Erstellung von Anwendungen gegeben, die DB2 Connect verwenden. Weitere Informationen finden Sie in den Handbüchern *CLI Guide and Reference*, *Command Reference* und *Application Development Guide*.

---

### Programmierung in einer verteilten Umgebung

Mit DB2 Connect können Anwendungsprogramme auf Daten in DB2-Datenbanken auf System/390- und AS/400-Servern zugreifen. Beispielsweise kann eine Anwendung, die unter Windows ausgeführt wird, auf Daten in einer DB2 Universal Database für OS/390-Datenbank zugreifen. Sie können neue Anwendungen erstellen oder bestehende Anwendungen so ändern, daß sie in einer Host- oder AS/400-Umgebung ausgeführt werden können. Sie haben auch die Möglichkeit, Anwendungen in einer Umgebung zu entwickeln und sie dann in eine andere Umgebung zu übertragen.

DB2 Connect ermöglicht Ihnen die Verwendung der folgenden Anwendungsprogrammierschnittstellen (APIs) mit Host-Datenbankprodukten wie beispielsweise DB2 Universal Database für OS/390, sofern die entsprechende Komponente vom Host-Datenbankprodukt unterstützt wird:

- Eingebettetes SQL, statisch und dynamisch
- DB2 Call Level Interface
- Die Microsoft ODBC-API
- JDBC

Einige SQL-Anweisungen weisen je nach der verwendeten relationalen Datenbank Unterschiede auf. Es gibt SQL-Anweisungen, die:

- für alle Datenbankprodukte gleich sind (standardunabhängig);
- im Handbuch *SQL Reference* dokumentiert sind und daher in allen relationalen IBM Datenbanken zur Verfügung stehen;
- für ein bestimmtes Datenbanksystem, auf das Sie zugreifen, eindeutig sind.

Die SQL-Anweisungen der ersten beiden Kategorien sind in hohem Maße übertragbar, während für die Anweisungen der dritten Kategorie zunächst Änderungen erforderlich sind. Im allgemeinen gilt, daß SQL-Anweisungen in der Datendefinitionssprache (Data Definition Language, DDL) nicht so einfach übertragbar sind wie diejenigen in der Datenbearbeitungssprache (Data Manipulation Language, DML).

DB2 Connect akzeptiert einige SQL-Anweisungen, die von DB2 Universal Database nicht unterstützt werden. DB2 Connect übergibt diese Anweisungen an den Host- oder AS/400-Server. Das Handbuch *SQL Reference* enthält Informationen über die für verschiedene Plattformen geltenden Beschränkungen wie beispielsweise die maximale Spaltenlänge.

Wenn Sie eine CICS-Anwendung von OS/390 oder VSE übertragen, um sie unter einem anderen CICS-Produkt (beispielsweise CICS für AIX) ausführen zu lassen, kann diese Anwendung über DB2 Connect auch auf die OS/390- bzw. VSE-Datenbank zugreifen. Die Handbücher *CICS/6000 Application Programming Guide* und *CICS Customization and Operation* enthalten weitere Informationen.

Wenn Sie in einer Host- oder AS/400-Umgebung programmieren, sollten Sie die folgenden besonderen Faktoren berücksichtigen:

- Verwendung der Datendefinitionssprache (DDL)
- Verwendung der Datenbearbeitungssprache (DML)
- Verwendung der Datensteuerungssprache (DCL)
- Verbindungen herstellen und unterbrechen
- Vorkompilierung
- Definition einer Sortierreihenfolge
- Verwaltung der referentiellen Integrität
- Sperren
- Unterschiede bei SQLCODE- und SQLSTATE-Werten
- Verwendung von Systemkatalogen
- Isolationsstufen
- Gespeicherte Prozeduren
- Nicht ganzheitliche Compound-SQL-Anweisung
- Verteilte Arbeitseinheit
- SQL-Anweisungen, die von DB2 Connect unterstützt oder zurückgewiesen werden

## **Verwendung der Datendefinitionssprache (DDL)**

Die DDL-Anweisungen sind je nach IBM Datenbankprodukt unterschiedlich, da der Speicher auf verschiedenen Systemen unterschiedlich verwaltet wird. Auf Host- oder AS/400-Server-Systemen können zwischen dem Entwurf einer Datenbank und der Ausgabe der Anweisung CREATE TABLE mehrere Schritte liegen. So wird beispielsweise durch eine Reihe von Anweisungen der Entwurf von logischen Objekten in die physische Darstellung dieser Objekte im Speicher umgesetzt.

Der Precompiler übergibt viele dieser DDL-Anweisungen an den Host- oder AS/400-Server, wenn Sie für eine Host- oder AS/400-Server-Datenbank eine Vorkompilierung durchführen. Dieselben Anweisungen können nicht verwendet werden, um eine Vorkompilierung für eine Datenbank auf dem System auszuführen, auf dem die Anwendung aktiv ist. In einer OS/2-Anwendung beispielsweise führt die Anweisung CREATE STORGROUP eine erfolgreiche Kompilierung für eine DB2 Universal Database für OS/390-Datenbank durch, aber nicht für eine DB2 für OS/2-Datenbank.

## Verwendung der Datenbearbeitungssprache (DML)

Im allgemeinen sind DML-Anweisungen in hohem Maße übertragbar. Die Anweisungen SELECT, INSERT, UPDATE und DELETE sind bei den verschiedenen relationalen IBM Datenbanken ähnlich. Bei den meisten Anwendungen werden hauptsächlich DML-SQL-Anweisungen verwendet, die von DB2 Connect unterstützt werden.

### Numerische Datentypen

Bei der Übertragung von numerischen Daten auf DB2 Universal Database ändert sich möglicherweise der Datentyp. Numerische und gezont dezimale SQLTYPE-Werte, die von DB2 Universal Database für AS/400 unterstützt werden, werden in fixierte (gepackte) dezimale SQLTYPE-Werte umgesetzt.

### Mischbytedaten

Mischbytedaten können in derselben Spalte aus Zeichen des Zeichensatzes eines erweiterten UNIX-Codes (EUC), einem Doppelbytezeichensatz (DBCS) und einem Einzelbytezeichensatz (SBCS) bestehen. Auf Systemen, die Daten im EBCDIC-Format speichern (OS/390, OS/400, VSE und VM), markieren DBCS-Startzeichen und DBCS-Endezeichen den Anfang und das Ende der DBCS-Daten. Auf Systemen, die Daten im ASCII-Format speichern (beispielsweise OS/2 und UNIX), sind DBCS-Startzeichen und DBCS-Endezeichen nicht erforderlich.

Wenn Ihre Anwendung Mischbytedaten von einem ASCII-System auf ein EBCDIC-System überträgt, achten Sie darauf, ausreichend Platz für die Start- und Endezeichen zu lassen. Fügen Sie der Datenlänge für jeden Wechsel von SBCS-Daten zu DBCS-Daten 2 Byte hinzu. Um eine bessere Übertragbarkeit zu erreichen, sollten Sie für Anwendungen, die Mischbytedaten verwenden, Zeichenfolgen mit variabler Länge einsetzen.

### Langfelder

Langfelder (Zeichenfolgen mit mehr als 254 Zeichen) werden auf verschiedenen Systemen unterschiedlich verarbeitet. Ein Host- oder AS/400-Server unterstützt möglicherweise nur einen Teilsatz von Skalarfunktionen für Langfelder. DB2 Universal Database für OS/390 beispielsweise läßt für Langfelder nur die Funktionen **LENGTH** und **SUBSTR** zu. Auch erfordert ein Host- oder AS/400-Server unter Umständen eine unterschiedliche Verarbeitung bestimm-

ter SQL-Anweisungen. DB2 für VSE & VM beispielsweise verlangt, daß mit der Anweisung INSERT lediglich die Host-Variable SQLDA oder der Wert NULL verwendet wird.

### **Datentyp LOB (Großes Objekt)**

Der Datentyp LOB (Large Objekt; großes Objekt) wird von DB2 Connect unterstützt.

### **Benutzerdefinierte Datentypen (UDTs)**

DB2 Connect unterstützt lediglich benutzerdefinierte einzigartige Datentypen. Abstrakte Datentypen werden nicht unterstützt.

### **Datentyp ROWID**

Der Datentyp ROWID wird von DB2 Connect als Zeichen mit variabler Länge (VARCHAR) für Bitdaten verarbeitet.

### **Datentyp für ganze 64-Bit-Zahlen (BIGINT)**

DB2 Connect unterstützt ganze 8-Byte-Zahlen (64 Bit). Der interne Datentyp BIGINT wird verwendet, um die Kardinalität sehr großer Datenbanken bei gleichzeitiger Gewährleistung der Datengenauigkeit zu unterstützen.

## **Verwendung der Datensteuerungssprache (DCL)**

Alle Verwaltungssysteme für relationale Datenbanken von IBM verfügen über verschiedene Unterteilungsstufen für die SQL-Anweisungen GRANT und REVOKE. Bitte überprüfen Sie anhand der produktspezifischen Veröffentlichungen, welche SQL-Anweisungen für das jeweilige Datenbankverwaltungssystem zu verwenden sind.

## **Verbindungen herstellen und unterbrechen**

DB2 Connect unterstützt sowohl die Versionen CONNECT TO und CONNECT RESET der Anweisung CONNECT als auch CONNECT ohne Parameter. Wenn eine Anwendung eine SQL-Anweisung aufruft, ohne zuvor eine explizite CONNECT TO-Anweisung auszuführen, wird eine *implizite* Verbindung zum standardmäßigen Anwendungs-Server (sofern definiert) hergestellt.

Wenn Sie eine Verbindung zu einer Datenbank herstellen, werden im Feld SQLERRP des SQL-Kommunikationsbereichs (SQLCA) Informationen zur Identifizierung des Verwaltungssystems für relationale Datenbanken zurückgegeben. Wenn es sich beim Anwendungs-Server um eine relationale IBM Datenbank handelt, enthalten die ersten drei Byte im Feld SQLERRP eine der folgenden Angaben:

**DSN** DB2 Universal Database für OS/390

**ARI** DB2 für VSE & VM

**QSQ** DB2 Universal Database für AS/400



## SQL DB2 Universal Database.

Wenn Sie während der Verwendung von DB2 Connect die Anweisung CONNECT TO oder eine leere CONNECT-Anweisung ausgeben, wird der Landescode oder der Gebiets-Token im Feld SQLERRMC des SQL-Kommunikationsbereichs (SQLCA) als Leerzeichen zurückgegeben. Die ID für den codierten Zeichensatz (CCSID) des Anwendungs-Servers wird im Token der Codepage oder des codierten Zeichensatzes zurückgegeben.

Sie können eine Verbindung mit den folgenden Anweisungen explizit unterbrechen: CONNECT RESET (bei Typ-1-Verbindungen), RELEASE und COMMIT (bei Typ-2-Verbindungen) oder DISCONNECT (beide Verbindungstypen, jedoch nicht in einer TP-Monitor-Umgebung).

Wenn eine Verbindung nicht explizit unterbrochen wird und die Anwendung normal beendet wird, schreibt DB2 Connect die Ergebnisdaten implizit fest (COMMIT).

**Anmerkung:** Eine Anwendung kann SQLCODE-Werte empfangen, die auf Fehler hinweisen, und dennoch normal beendet werden; in diesem Fall schreibt DB2 Connect die Daten fest. Wenn Sie keine Festschreibung der Daten wünschen, müssen Sie den Befehl ROLLBACK ausgeben.

Mit dem Befehl FORCE können Sie Verbindungen einzelner ausgewählter oder aller Benutzer zur Datenbank unterbrechen. Dieser Befehl wird für Host- oder AS/400-Server-Datenbanken unterstützt. Benutzer können zum Verlassen der DB2 Connect-Workstation gezwungen werden.

## Vorkompilierung

Die Precompiler für verschiedene relationale Datenbanken von IBM weisen einige Unterschiede auf. Der Precompiler für DB2 Universal Database unterscheidet sich folgendermaßen von den Precompilern für Host- bzw. AS/400-Server:

- Er führt lediglich einen Arbeitsgang durch eine Anwendung durch.
- Beim Binden für Datenbanken von DB2 Universal Database müssen Objekte für ein erfolgreiches Binden vorhanden sein. VALIDATE RUN wird nicht unterstützt.

## Blockung

DB2 Connect unterstützt die folgenden Bindeoptionen für Blockung des DB2-Datenbankmanagers:

### UNAMBIG

Nur eindeutige Cursor werden geblockt (Standard).

**ALL** Mehrdeutige Cursor werden geblockt.

**NO** Cursor werden nicht geblockt.

DB2 Connect verwendet die Blockgröße, die in der Konfigurationsdatei des DB2-Datenbankmanagers für das Feld RQRIOBLK definiert ist. Die aktuellen Versionen von DB2 Connect unterstützen Blockgrößen bis zu 32 767. Wenn in der Konfigurationsdatei des DB2-Datenbankmanagers größere Werte angegeben werden, verwendet DB2 Connect den Wert 32 767, setzt die Konfigurationsdatei des DB2-Datenbankmanagers jedoch nicht zurück. Die Blockung wird auf dieselbe Weise verarbeitet; für dynamisches und statisches SQL wird dieselbe Blockgröße verwendet.

**Anmerkung:** Die meisten Host- bzw. AS/400-Server-Systeme betrachten dynamische Cursor als mehrdeutig; DB2 Universal Database-Systeme betrachten einige dynamische Cursor jedoch als eindeutig. Um Mißverständnisse zu vermeiden, können Sie bei DB2 Connect `BLOCKING ALL` angeben.

Geben Sie die Blockgröße in der Konfigurationsdatei des DB2-Datenbankmanagers über den Befehlszeilenprozessor (CLP), die Steuerzentrale oder eine API an (vgl. die Handbücher *Administrative API Reference* und *Command Reference*).

### **Paketattribute**

Ein Paket hat die folgenden Attribute:

#### **Objektgruppen-ID**

Die ID des Pakets. Sie kann im Befehl `PREP` angegeben werden.

**Eigner** Die Berechtigungs-ID des Paketeigners. Sie kann im Befehl `PREP` oder `BIND` angegeben werden.

#### **Ersteller**

Der Benutzername, der das Paket bindet.

#### **Qualifikationsmerkmal**

Das implizite Qualifikationsmerkmal für Objekte im Paket. Es kann im Befehl `PREP` oder `BIND` angegeben werden.

Alle Host- oder AS/400-Server-Systeme weisen Einschränkung hinsichtlich der Verwendung dieser Attribute auf:

#### **DB2 Universal Database für OS/390**

Alle vier Attribute können unterschiedlich sein. Die Verwendung eines anderen Qualifikationsmerkmals erfordert besondere Administratorberechtigungen. Das Handbuch *Command Reference* für DB2 Universal Database für OS/390 enthält weitere Informationen zu den Bedingungen hinsichtlich der Verwendung dieser Attribute.

### **DB2 für VSE & VM**

Alle Attribute müssen identisch sein. Wenn USER1 (mit dem Befehl PREP) eine Bindedatei erstellt, und USER2 die eigentliche Bindung ausführt, benötigt USER2 eine DBA-Berechtigung, um die Bindung für USER1 ausführen zu können. Für die Attribute wird nur der Benutzername von USER1 verwendet.

### **DB2 Universal Database für AS/400**

Das Qualifikationsmerkmal gibt den Namen der Objektgruppe an. Die Beziehung zwischen den Qualifikationsmerkmalen und dem Eigentumsrecht wirkt sich auf das Erteilen und Widerrufen von Berechtigungen für das Objekt aus. Der angemeldete Benutzername ist der Ersteller und Eigner, sofern er nicht durch eine Objektgruppen-ID qualifiziert ist. In diesem Fall ist die Objektgruppen-ID der Eigner. Die Objektgruppen-ID muß bereits existieren, bevor sie als Qualifikationsmerkmal verwendet wird.

### **DB2 Universal Database**

Alle vier Attribute können unterschiedlich sein. Die Verwendung eines anderen Eigners erfordert eine Administratorberechtigung, und der Binder muß für das Schema (falls es bereits existiert) die Berechtigung CREATEIN haben.

**Anmerkung:** DB2 Connect unterstützt den Befehl *SET CURRENT PACKAGE-SET* für DB2 Universal Database für OS/390 und DB2 Universal Database.

### **Auf Null endende C-Zeichenfolgen**

Die Bindeoption CNULREQD setzt die Verarbeitung von auf Null endenden Zeichenfolgen, die mit der Option LANGLEVEL angegeben wurden, außer Kraft.

Das Handbuch *Application Development Guide* enthält eine Beschreibung dazu, wie auf Null endende Zeichenfolgen verarbeitet werden, wenn sie mit der Option LANGLEVEL mit der Einstellung MIA oder SAA1 vorbereitet wurden.

Der Standardwert für CNULREQD ist YES. Dadurch werden auf Null endende Zeichenfolgen gemäß MIA-Standards interpretiert. Bei der Herstellung einer Verbindung zu einem Server von DB2 Universal Database für OS/390 wird dringend empfohlen, für CNULREQD den Wert YES einzustellen. Anwendungen, die gemäß SAA1-Standards codiert sind (bezüglich auf Null endender Zeichenfolgen), müssen mit einer CNULREQD-Option gebunden werden, die auf den Wert NO eingestellt ist. Andernfalls werden auf Null endende Zeichenfolgen gemäß MIA-Standards interpretiert, selbst wenn sie mit einer auf den Wert SAA1 eingestellten LANGLEVEL-Option vorbereitet wurden.

### **Eigenständige Variablen SQLCODE und SQLSTATE**

Die eigenständigen Variablen SQLCODE und SQLSTATE (gemäß Definition in ISO/ANS SQL92) werden über die LANGLEVEL-Vorkompileroption SQL92E unterstützt. Beim Vorkompilieren wird die Warnung SQL0020W ausgegeben. Sie gibt an, daß LANGLEVEL nicht unterstützt wird. Diese Warnung gilt lediglich für die im Handbuch *Command Reference* unter LANGLEVEL MIA aufgelisteten Funktionen, die einen Teilsatz von LANGLEVEL SQL92E darstellen.

### **Definition einer Sortierreihenfolge**

Die Unterschiede zwischen EBCDIC und ASCII führen zu unterschiedlichen Sortierreihenfolgen in den verschiedenen Datenbankprodukten und wirken sich auch auf die Klauseln ORDER BY und GROUP BY aus. Eine Methode zur Minimierung dieser Unterschiede besteht darin, eine benutzerdefinierte Sortierfolge zu erstellen, die die Sortierreihenfolge von EBCDIC nachahmt. Sie können eine Sortierfolge nur beim Erstellen einer neuen Datenbank angeben. Die Handbücher *Application Development Guide*, *Administrative API Reference* und *Command Reference* enthalten weitere Informationen hierzu.

**Anmerkung:** Datenbanktabellen können unter DB2 Universal Database für OS/390 jetzt im ASCII-Format gespeichert werden. Dies ermöglicht einen schnelleren Austausch von Daten zwischen DB2 Connect und DB2 Universal Database für OS/390. Außerdem sind keine Feldprozeduren mehr erforderlich, die ansonsten verwendet werden müssen, um Daten umzusetzen und umzusortieren.

### **Verwaltung der referentiellen Integrität**

Verschiedene Systeme verarbeiten referentielle Integritätsbedingungen auf unterschiedliche Weise:

#### **DB2 Universal Database für OS/390**

Bevor mit dem Primärschlüssel ein Fremdschlüssel erstellt werden kann, muß für den Primärschlüssel ein Index erstellt werden. Tabellen können auf sich selbst verweisen.

#### **DB2 für VSE & VM**

Für einen Fremdschlüssel wird automatisch ein Index erstellt. Tabellen können nicht auf sich selbst verweisen.

#### **DB2 Universal Database für AS/400**

Für einen Fremdschlüssel wird automatisch ein Index erstellt. Tabellen können auf sich selbst verweisen.

#### **DB2 Universal Database**

Bei DB2 Universal Database-Datenbanken wird automatisch ein Index für eindeutige Integritätsbedingungen erstellt, einschließlich eines Primärschlüssels. Tabellen können auf sich selbst verweisen.

Andere Regeln unterscheiden sich hinsichtlich der Stufen der überlappenden Anordnung.

## **Sperren**

Die vom Datenbank-Server verwendete Sperrmethode kann Auswirkungen auf einige Anwendungen haben. Anwendungen beispielsweise, die auf der Grundlage von Sperren auf Zeilenebene und der Isolationsstufe der Cursorstabilität aufgebaut sind, können nicht direkt auf Systeme übertragen werden, die Sperren auf Seitenebene ausführen. Wegen der zugrunde liegenden Unterschiede müssen die Anwendungen unter Umständen angepaßt werden.

DB2 Universal Database für OS/390 und DB2 Universal Database können ein Zeitlimit für Sperren setzen und einen Fehlercode an Anwendungen im Wartestatus senden.

## **Unterschiede bei SQLCODE- und SQLSTATE-Werten**

Verschiedene IBM Produkte für relationale Datenbanken erzeugen nicht immer die gleichen SQLCODE-Werte für ähnliche Fehler. Sie haben zwei Möglichkeiten, um dieses Problem zu lösen:

- Verwenden Sie für einen bestimmten Fehler den SQLSTATE-Wert anstatt des SQLCODE-Werts.  
SQLSTATE-Werte haben in allen Datenbanken in etwa dieselbe Bedeutung, und die Produkte erstellen SQLSTATE-Werte, die den SQLCODE-Werten entsprechen.
- Ordnen Sie die SQLCODE-Werte eines Systems einem anderen System zu. Standardmäßig ordnet DB2 Connect SQLCODE-Werte und Token von jedem IBM Host- oder AS/400-Server-System entsprechenden Werten auf Ihrem DB2 Universal Database-System zu. Sie können eine eigene SQLCODE-Zuordnungsdatei angeben, wenn Sie die Standardzuordnung außer Kraft setzen wollen oder wenn Sie einen Datenbank-Server verwenden, der über keine SQLCODE-Zuordnung verfügt (Datenbank-Server eines anderen Herstellers als IBM). Sie können die SQLCODE-Zuordnung auch ausschalten.  
Weitere Informationen finden Sie in „Kapitel 11. SQLCODE-Zuordnung“ auf Seite 131.

## **Verwendung von Systemkatalogen**

Verschiedene IBM Datenbanken haben unterschiedliche Systemkataloge. Viele Unterschiede können durch die Verwendung von Sichten maskiert werden. Die Dokumentation des von Ihnen verwendeten Datenbank-Servers enthält entsprechende Informationen.

Die Katalogfunktionen in CLI umgehen dieses Problem durch Unterstützung derselben API und Ergebnismengen für Katalogabfragen in der gesamten DB2-Produktfamilie.

## Numerische Umsetzungsüberläufe bei Abfragezuordnungen

Numerische Umsetzungsüberläufe bei Abfragezuordnungen werden von verschiedenen relationalen IBM Datenbanken möglicherweise unterschiedlich verarbeitet. Betrachten Sie beispielsweise den Abruf einer Gleitkommaspalte für eine ganzzahlige Host-Variable von DB2 Universal Database für OS/390 und von DB2 Universal Database. Beim Umsetzen des Gleitkommawertes in einen ganzzahligen Wert kann es zu einem Umsetzungsüberlauf kommen. DB2 Universal Database für OS/390 gibt standardmäßig einen SQLCODE-Wert als Warnung und einen Nullwert an die Anwendung zurück. Im Gegensatz dazu gibt DB2 Universal Database einen Umsetzungsüberlauffehler zurück. Es wird empfohlen, daß in Anwendungen numerische Umsetzungsüberläufe bei Abfragezuordnungen zu vermeiden, indem Werte für Host-Variablen mit angemessener Größe abgerufen werden.

## Isolationsstufen

DB2 Connect akzeptiert beim Vorbereiten (PREP) oder Binden (BIND) von Anwendungen die folgenden Isolationsstufen:

- RR** Repeatable Read (Wiederholtes Lesen)
- RS** Read Stability (Lesestabilität)
- CS** Cursor Stability (Cursorstabilität)
- UR** Uncommitted Read (Nicht festgeschriebener Lesevorgang)
- NC** No Commit (Kein Festschreiben)

Die Reihenfolge der aufgelisteten Isolationsstufen verläuft vom größten Schutz bis hin zum geringsten Schutz. Wenn der Host- oder AS/400-Server die von Ihnen angegebene Isolationsstufe nicht unterstützt, wird die nächst höhere der unterstützten Stufen verwendet.

Tabelle 2 zeigt das Ergebnis der jeweiligen Isolationsstufe auf dem entsprechenden Host- oder AS/400-Anwendungs-Server.

*Tabelle 2. Isolationsstufen*

DB2 Connect	DB2 Universal Database für OS/390	DB2 für VSE & VM	DB2 Universal Database für AS/400	DB2 Universal Database
RR	RR	RR	Anmerkung 1	RR
RS	Anmerkung 2	RR	COMMIT(*ALL)	RS
CS	CS	CS	COMMIT(*CS)	CS
UR	Anmerkung 3	CS	COMMIT(*CHG)	UR
NC	Anmerkung 4	Anmerkung 5	COMMIT(*NONE)	UR

Tabelle 2. Isolationsstufen (Forts.)

DB2 Connect	DB2 Universal Database für OS/390	DB2 für VSE & VM	DB2 Universal Database für AS/400	DB2 Universal Database
-------------	-----------------------------------	------------------	-----------------------------------	------------------------

**Anmerkungen:**

1. Es gibt keine äquivalente COMMIT-Option unter DB2 Universal Database für AS/400, die RR entspricht. DB2 Universal Database für AS/400 unterstützt RR durch Sperren der gesamten Tabelle.
2. Ergebnisse bei RR für Version 3.1 und Ergebnisse bei RS für Version 4.1 mit APAR PN75407 oder Version 5.1.
3. Ergebnisse bei CS für Version 3.1 und Ergebnisse bei UR für Version 4.1 oder Version 5.1.
4. Ergebnisse bei CS für Version 3.1 und Ergebnisse bei UR für Version 4.1 mit APAR PN60988 oder Version 5.1.
5. Die Isolationsstufe NC wird von DB2 für VSE & VM nicht unterstützt.

Mit DB2 Universal Database für AS/400 können Sie auf eine Tabelle ohne Journal zugreifen, wenn eine Anwendung mit der Isolationsstufe UR gebunden und der Wert für die Blockung auf ALL eingestellt wird oder wenn die Isolationsstufe NC eingestellt wird.

## Gespeicherte Prozeduren

- Aufruf

Ein Client-Programm kann durch Ausgabe der SQL-Anweisung CALL ein Server-Programm aufrufen. In diesem Fall weist die Funktionsweise jedes Servers kleine Unterschiede zu den anderen Servern auf.

### OS/390

Der Schemenname darf höchstens 8 Byte lang sein, der Prozedurname darf höchstens 18 Byte lang sein, und die gespeicherte Prozedur muß im Katalog SYSIBM.SYSPROCEDURES auf dem Server definiert sein.

### VSE oder VM

Der Prozedurname darf höchstens 18 Byte lang sein und muß im Katalog SYSTEM.SYSROUTINES auf dem Server definiert sein.

### OS/400

Der Prozedurname muß eine SQL-Kennung sein. Sie können den eigentlichen Pfadnamen (den Schemennamen oder den Objektgruppennamen) auch in den Anweisungen DECLARE PROCEDURE oder CREATE PROCEDURE angeben, um die gespeicherte Prozedur zu lokalisieren.

Alle CALL-Anweisungen an DB2 für AS/400 von REXX/SQL müssen von der Anwendung dynamisch vorbereitet und ausgeführt werden, da die in REXX/SQL implementierte Anweisung CALL zu CALL USING DESCRIPTOR zugeordnet wird.

Das Handbuch *SQL Reference* enthält Informationen zur Syntax der SQL-Anweisung CALL. Das Handbuch *Application Development Guide* enthält Informationen dazu, wie gespeicherte Prozeduren beim Schreiben von Anwendungsprogrammen verwendet werden.

Sie können das Server-Programm für DB2 Universal Database mit denselben Parameterkonventionen aufrufen, die von Server-Programmen für DB2 Universal Database für OS/390, DB2 Universal Database für AS/400 oder DB2 für VSE & VM verwendet werden. Weitere Informationen dazu, wie gespeicherte Prozeduren von DB2 Universal Database aufgerufen werden, und das Handbuch *Application Development Guide*. Weitere Informationen zu den Parameterkonventionen auf anderen Plattformen enthält die DB2-Produktdokumentation der betreffenden Plattform.

Alle SQL-Anweisungen in einer gespeicherten Prozedur werden als Teil der SQL-Arbeitseinheit ausgeführt, die vom SQL-Client-Programm gestartet wird.

- Übergeben Sie keine Bezugswerte mit besonderer Bedeutung an gespeicherte Prozeduren oder von diesen.

Im Hinblick auf DB2 Universal Database übergeben die Systeme alles, was Sie in die Bezugswertvariablen eingeben. Wenn Sie jedoch DB2 Connect verwenden, können Sie in den Bezugswertvariablen lediglich 0, -1 und -128 übergeben.

- Sie sollten einen Parameter definieren, der alle Fehler oder Warnungen zurückgibt, die von der Server-Anwendung ermittelt werden.

Ein Server-Programm unter DB2 Universal Database kann den SQL-Kommunikationsbereich (SQLCA) aktualisieren, so daß alle Fehler oder Warnungen zurückgegeben werden. Gespeicherte Prozeduren unter DB2 Universal Database für OS/390 oder DB2 Universal Database für AS/400 verfügen jedoch über keine solche Unterstützung. Wenn Sie einen Fehlercode von Ihrer gespeicherten Prozedur zurückgeben wollen, müssen Sie ihn als Parameter übergeben. Der SQLCODE- und SQLCA-Wert wird vom Server nur für Fehler gesetzt, die vom System ermittelt werden.

- DB2 für VSE & VM Version 7 oder höher und DB2 Universal Database für OS/390 Version 5.1 oder höher sind derzeit die einzigen Host- oder AS/400-Anwendungs-Server, die die Ergebnismengen von gespeicherten Prozeduren zurückgeben können.

### **Stored Procedure Builder**

DB2 Stored Procedure Builder stellt eine benutzerfreundliche Entwicklungsumgebung für das Erstellen, Installieren und Testen von gespeicherten Prozeduren zur Verfügung. So haben Sie die Möglichkeit, sich auf das Erstellen der Logik für gespeicherte Prozeduren zu konzentrieren, anstatt auf die Einzelheiten der Registrierung, Erstellung und Installation dieser Prozeduren auf einem



DB2-Server. Mit Stored Procedure Builder können Sie außerdem gespeicherte Prozeduren auf einem Betriebssystem entwickeln und auf anderen Server-Betriebssystemen erstellen.

Stored Procedure Builder ist eine grafische Anwendung, die eine schnelle Entwicklung unterstützt. Mit Stored Procedure Builder können Sie die folgenden Tasks ausführen:

- Neue gespeicherte Prozeduren erstellen
- Gespeicherte Prozeduren auf lokalen und fernen DB2-Servern erstellen
- Bestehende gespeicherte Prozeduren ändern und erneut erstellen
- Installierte gespeicherte Prozeduren testen und deren Fehler beheben (Debug)

Sie können Stored Procedure Builder als separate Anwendung über die Programmgruppe von DB2 Universal Database starten oder über eine der folgenden Entwicklungsanwendungen:

- Microsoft Visual Studio
- Microsoft Visual Basic
- IBM VisualAge für Java

Sie können Stored Procedure Builder auch über die Steuerzentrale von DB2 für OS/390 starten. Sie können Stored Procedure Builder als separaten Prozeß entweder über das Tools-Menü, die Funktionsleiste oder den Ordner für die gespeicherten Prozeduren in der Steuerzentrale starten. Außerdem können Sie über das Fenster 'Stored Procedure Builder-Projekt' eine oder mehrere ausgewählte gespeicherte SQL-Prozedur(en), die für einen DB2 für OS/390-Server erstellt wurde(n), in eine angegebene Datei exportieren, die innerhalb des Befehlszeilenprozessors (CLP) ausgeführt werden kann.

Stored Procedure Builder verwaltet Ihre Arbeit mit Hilfe von Projekten. Jedes Stored Procedure Builder-Projekt speichert Ihre Verbindungen zu bestimmten Datenbanken wie beispielsweise DB2 für OS/390-Servern. Außerdem können Sie Filter erstellen, um Teilsätze der gespeicherten Prozeduren auf den jeweiligen Datenbanken anzuzeigen. Wenn Sie ein neues oder bestehendes Stored Procedure Builder-Projekt öffnen, können Sie gespeicherte Prozeduren filtern und nach Namen, Schemata, Sprachen oder Objektgruppen-IDs (nur für OS/390) anzeigen lassen.

Verbindungsinformationen werden in Stored Procedure Builder-Projekten gespeichert. Wenn Sie ein bestehendes Projekt öffnen, werden Sie daher automatisch aufgefordert, Ihre Benutzer-ID und Ihr Kennwort für die Datenbank einzugeben. Mit dem Assistenten zum Einfügen von gespeicherten SQL-Prozeduren können Sie gespeicherte SQL-Prozeduren auf einem DB2 für OS/390-Server erstellen. Für alle gespeicherten SQL-Prozeduren, die auf einem DB2 für OS/390-Server erstellt wurden, können Sie spezifische Optio-

nen für das Kompilieren, das Binden sowie für Vorabverbindungen, Verbindungen, die Laufzeit, WLM-Umgebung und externe Sicherheit einstellen.

Außerdem haben Sie die Möglichkeit, Informationen zum Ressourcenverbrauch der SQL-Prozedur abzurufen, einschließlich Informationen über die CPU-Zeit und andere Informationen zum DB2-Ressourcenverbrauch für den Thread, in dem die gespeicherte SQL-Prozedur ausgeführt wird. Insbesondere können Sie Informationen zum Ressourcenverbrauch im Hinblick auf folgendes abrufen: die Wartezeit bei Verriegelungs-/Zugriffskonflikten, die Anzahl der GETPAGE-Operationen, die Anzahl der Ein-/Ausgaben für Lesevorgänge (READ) und die Anzahl der Ein-/Ausgaben für Schreibvorgänge (WRITE).

Zum Abrufen von Informationen zum Ressourcenverbrauch stellt Stored Procedure Builder eine Verbindung zu einem DB2 für OS/390-Server her, führt die SQL-Anweisung aus und ruft eine gespeicherte Prozedur (DSNWS-SPM) auf, um zu ermitteln, wieviel CPU-Zeit die gespeicherte SQL-Prozedur verwendet hat.

### **Nicht ganzheitliche Compound-SQL-Anweisung**

Mit der Compound-SQL-Anweisung können mehrere SQL-Anweisungen zu einem einzigen ausführbaren Block zusammengefaßt werden. Hierdurch kann der Systemaufwand für das Netzwerk verringert werden, und die Antwortzeiten lassen sich verbessern.

DB2 Connect unterstützt die nicht ganzheitliche Compound-SQL-Anweisung. Dies bedeutet, daß die Verarbeitung der Compound-SQL-Anweisung nach einem Fehler fortgesetzt wird. (Bei der ganzheitlichen Compound-SQL-Anweisung, die von DB2 Connect nicht unterstützt wird, würde nach einem Fehler die gesamte Gruppe der Compound-SQL-Anweisung zurückgesetzt werden.)

Die Anweisungen werden weiterhin ausgeführt, bis sie vom Anwendungs-Server beendet werden. Im allgemeinen wird die Ausführung der Compound-SQL-Anweisung nur im Falle von schwerwiegenden Fehlern gestoppt.

Die nicht ganzheitliche Compound-SQL-Anweisung kann mit allen unterstützten Host- oder AS/400-Anwendungs-Servern verwendet werden.

Wenn mehrere SQL-Fehler auftreten, werden die SQLSTATE-Werte der ersten sieben fehlgeschlagenen Anweisungen im Feld SQLERRMC des SQL-Kommunikationsbereichs (SQLCA) mit der Nachricht zurückgegeben, daß mehrere Fehler aufgetreten sind. Weitere Informationen finden Sie im Handbuch *SQL Reference*.

## Aktualisierung für mehrere Standorte mit DB2 Connect

DB2 Connect ermöglicht eine Aktualisierung für mehrere Standorte, auch zweiphasige Festschreibung genannt. Hierbei handelt es sich um die Aktualisierung mehrerer Datenbanken innerhalb einer einzelnen verteilten Arbeitseinheit (DUOW). Ob Sie diese Funktion verwenden können, hängt von mehreren Faktoren ab:

- Ihr Anwendungsprogramm muß mit den Optionen CONNECT 2 und SYN-CPOINT TWOPHASE vorkompiliert werden.
- Wenn SNA-Netzwerkverbindungen vorhanden sind, können Sie die Unterstützung für zweiphasige Festschreibung verwenden, die vom Synchronisationspunktmanager der DB2 Connect Enterprise Edition Version 7 unter AIX, OS/2 und Windows NT bereitgestellt wird. Dadurch können die folgenden Host-Datenbank-Server an einer verteilten Arbeitseinheit teilnehmen:
  - DB2 für AS/400 Version 3.1 oder höher
  - DB2 für MVS/ESA Version 3.1 oder höher
  - DB2 für OS/390 Version 5.1 oder höher
  - DB2 für VM & VSE Version 5.1 oder höher

Dies gilt für eigenständige Anwendungen unter DB2 UDB und Anwendungen, die durch einen externen Transaktionsverarbeitungsmonitor (TP-Monitor) wie IBM TXSeries, CICS für Open Systems, BEA Tuxedo, Encina Monitor und Microsoft Transaction Server koordiniert werden.

**Anmerkung:** vgl. auch „Verwenden von DB2 Connect mit TP-Monitoren“ auf Seite 36.vgl. auch „DB2 Connect - Verbindungskonzentrator“ auf Seite 150.

- Wenn TCP/IP-Netzverbindungen vorhanden sind, kann ein Server von DB2 für OS/390 Version 5.1 oder höher an einer verteilten Arbeitseinheit teilnehmen. Wenn die Anwendung durch einen TP-Monitor wie IBM TXSeries, CICS für Open Systems, Encina Monitor oder Microsoft Transaction Server gesteuert wird, müssen Sie den Synchronisationspunktmanager verwenden. Wenn der Zugriff auf Host-Daten über TCP/IP-Verbindungen von den DB2-Basisanwendungen und den Basisanwendungen des TP-Monitors mit Hilfe eines gemeinsam benutzten DB2 Connect Enterprise Edition-Servers abgewickelt wird, muß der Synchronisationspunktmanager verwendet werden. Wenn mit Hilfe eines einzelnen DB2 Connect Enterprise Edition-Servers unter Verwendung von SNA- und TCP/IP-Netzwerkprotokollen auf die Host-Daten zugegriffen wird, und zweiphasige Festschreibung erforderlich ist, muß der Synchronisationspunktmanager verwendet werden. Dies gilt für DB2-Anwendungen und Anwendungen des TP-Monitors.

## Host- oder AS/400-Server - Von DB2 Connect unterstützte SQL-Anweisungen

Die folgenden Anweisungen werden erfolgreich für die Verarbeitung mit Host- oder AS/400-Servern kompiliert, nicht jedoch für die Verarbeitung mit DB2 Universal Database-Systemen:

- ACQUIRE
- DECLARE (wert.(qualifikationsmerkmal.)tabellenname TABLE ...
- LABEL ON

Diese Anweisungen werden auch vom Befehlszeilenprozessor unterstützt.

Die folgenden Anweisungen werden für die Verarbeitung mit Host- oder AS/400-Servern unterstützt, werden jedoch nicht der Bindedatei oder dem Paket hinzugefügt und auch nicht vom Befehlszeilenprozessor unterstützt:

- DESCRIBE anweisungsname INTO deskriptorname USING NAMES
- PREPARE anweisungsname INTO deskriptorname USING NAMES FROM ...

Der Precompiler setzt folgendes voraus:

- Host-Variablen sind Eingabevariablen
- Der Anweisung wird eine eindeutige Abschnittsnummer zugeordnet

## Host- oder AS/400-Server - Von DB2 Connect zurückgewiesene SQL-Anweisungen

Die folgenden SQL-Anweisungen werden weder von DB2 Connect noch vom Befehlszeilenprozessor unterstützt:

- COMMIT WORK RELEASE
- DECLARE statusname, anweisungsname STATEMENT
- DESCRIBE anweisungsname INTO deskriptorname USING xxxx (wobei gilt: xxxx ist ANY, BOTH oder LABELS)
- PREPARE anweisungsname INTO deskriptorname USING xxxx FROM :host-variable (wobei gilt: xxxx is ANY, BOTH oder LABELS)
- PUT ...
- ROLLBACK WORK RELEASE
- SET :host-variable = CURRENT ...

Erweiterte dynamische SQL-Anweisungen von DB2 für VSE & VM werden mit -104 und SQLCODE-Werten für Syntaxfehler zurückgewiesen.

## Implementieren der Zurückbelastung unter DB2 Universal Database für OS/390

Viele Installationen unter DB2 Universal Database für OS/390 implementieren Maßnahmen zur Ressourcenüberwachung, mit denen Systemadministratoren die Ressourcennutzung dem Zugriff der einzelnen Benutzer zuordnen können. Dies kann verwendet werden, um einzelnen Benutzern oder ihren Abteilungen die benutzten Ressourcen in Rechnung zu stellen. Dies wird im allgemeinen *Zurückbelastung* genannt.

DB2 Connect-Produkte ermöglichen es Systemadministratoren, die Großrechnerressourcen zu überwachen, die von Benutzern beim Zugriff auf Datenbanken über DB2 Connect in Anspruch genommen werden. Abrechnungszeichenfolgen können verwendet werden, um Abrechnungsdaten von DB2 Connect an den DB2-Datenbank-Server zu senden. Eine Abrechnungszeichenfolge kombiniert vom System erzeugte Daten mit vom Benutzer angegebenen Daten. Diese Daten ermöglichen es dem Systemadministrator, die Ressourcennutzung dem Zugriff der einzelnen Benutzer zuzuordnen und entsprechend abzurechnen.

Die Abrechnungszeichenfolge wird mit dem DRDA-Parameter PRDDTA gesendet. Da der Inhalt dieses Parameters nicht Bestandteil der DRDA-Architektur ist, gibt es keine Garantie dafür, daß der verwendete Anwendungs-Server die Daten als Abrechnungsdaten erkennt. Derzeit wird PRDDTA nur auf MVS- und OS/390-Systemen unterstützt. Die Zeichenfolge wird als Abrechnungssatz gespeichert.

Die Abrechnungszeichenfolge besteht aus 56 Byte, die von DB2 Connect erzeugt wurden (Präfix), gefolgt von max. 199 Byte, die vom Benutzer angegeben wurden (Suffix), was die Länge auf 255 Byte beschränkt.

In Tabelle 3 werden die vom System erzeugten Felder aufgelistet. Jedes dieser Felder ist rechts mit Leerzeichen aufgefüllt.

*Tabelle 3. Von DB2 Connect erzeugte Felder in Abrechnungszeichenfolgen*

Feldname	Länge	Beschreibung
acct_str_len	1	Ein hexadezimaler Wert, der die Länge der Abrechnungszeichenfolge minus 1 darstellt. Beispiel: X'3C'.
client_prdid	8	Die Produkt-ID der Client-Software. Beispiel: Die Produkt-ID für DB2 Universal Database Version 7 ist SQL07010.

Tabelle 3. Von DB2 Connect erzeugte Felder in Abrechnungszeichenfolgen (Forts.)

Feldname	Länge	Beschreibung
client_platform	18	Die Plattform, auf der sich der Client befindet, z. B. AIX, OS/2, DOS oder Windows.
client_appl_name	20	Die ersten 20 Zeichen des Namens der Benutzeranwendung, z. B. lohnbuchhaltung.
client_authid	8	Die Berechtigungs-ID der Benutzeranwendung, z. B. SCHMITT.
suffix_len	1	Ein hexadezimaler Wert, der die Länge des vom Benutzer angegebenen Suffixes darstellt. 'X'00' bedeutet, daß kein vom Benutzer angegebenes Suffix vorhanden ist.

Das benutzerdefinierte Suffix hat einen der folgenden Werte:

- Den Wert, der von einer Anwendung über die Anwendungsprogrammierschnittstelle `sqlsact()` angegeben wurde
- Den Wert der Umgebungsvariablen `DB2ACCOUNT`
- Den Wert des Konfigurationsparameters `DFT_ACCOUNT_STR` (Standardzeichenfolge für Abrechnung)
- Eine leere Zeichenfolge

Wenn das Suffix länger als 199 Zeichen ist, wird es abgeschnitten. Stellen Sie sicher, daß die Abrechnungszeichenfolge bei der Übertragung an den Host- oder AS/400-Datenbank-Server korrekt umgesetzt wird, indem Sie nur die Zeichen A bis Z, 0 bis 9 und das Unterstreichungszeichen (`_`) verwenden.

Es wird empfohlen, die Abrechnungszeichenfolge über die Anwendungsprogrammierschnittstelle (API) festzulegen. Die Anwendung sollte die API vor Herstellung einer Verbindung zur Datenbank aufrufen. Wenn die Abrechnungszeichenfolge innerhalb der Anwendung geändert werden soll (z. B. um eine andere Zeichenfolge zu senden, wenn eine Verbindung zu einer anderen Datenbank hergestellt wird), kann die API erneut aufgerufen werden. Ansonsten bleibt der Wert bis zum Ende der Anwendung in Kraft.

Wenn die Anwendungsprogrammierschnittstelle `sqlsact()` nicht vor der ersten Anforderung zur Herstellung einer Datenbankverbindung aufgerufen wird, wird die Umgebungsvariable `DB2ACCOUNT` gelesen. Dieser Wert bleibt in Kraft, bis die Anwendung oder der Hintergrundprozeß des Befehlszeilenprozessors beendet wird. Wenn ein neues Suffix für die Abrechnungszeichenfolge nach der ersten Datenbankverbindung angegeben werden soll, kann dies folgendermaßen geschehen: Entweder kann die Anwendungsprogrammierschnittstelle `sqlsact()` verwendet werden, oder die Anwendung bzw. der Hintergrundprozeß des Befehlszeilenprozessors kann beendet und anschließend erneut gestartet werden, nachdem `DB2ACCOUNT` auf den neuen Wert gesetzt wurde.

Wenn kein `DB2ACCOUNT`-Wert existiert, wird der Wert des Systemkonfigurationsparameters `DFT_ACCOUNT_STR` verwendet. Dieser Standardwert kann für Datenbank-Clients sinnvoll sein, die nicht über die Fähigkeit verfügen, eine Abrechnungszeichenfolge an DB2 Connect zu senden. Wenn dieser Wert nicht existiert, wird eine leere Zeichenfolge verwendet.

Es folgen einige Beispiele von Abrechnungszeichenfolgen:

<code>x'3C'SQL070100S/2</code>	<code>cheque</code>	<code>SMITH</code>	<code>x'05'DEPT1</code>
<code>x'37'SQL070100S/2</code>	<code>cheque</code>	<code>SMITH</code>	<code>x'00'</code>

Im ersten Beispiel ist das benutzerdefinierte Suffix `ABT1`. Im zweiten Beispiel ist es eine leere Zeichenfolge.

---

## Senden von Abrechnungsdaten an einen Server unter DB2 für OS/390

Für viele Großrechnerkunden sind ausführliche Abrechnungsinformationen für Ressourcen, die von verschiedenen Anwendungen verwendet werden, ein wichtiger Bestandteil ihrer Geschäftsabläufe. DB2 für OS/390 stellt umfassende Funktionen zum Erstellen von Kostenberichten bereit. Informationssystemabteilungen können diese Berichte nutzen, um einzelnen Benutzerabteilungen die von ihnen verwendeten Großrechnerressourcen in Rechnung zu stellen. Dieser Prozeß wird häufig als *Zurückbelastung* bezeichnet. DB2 Connect-Produkte ermöglichen eine exakte Berechnung der Host-Ressourcen, die von PC- und UNIX-Anwendungen verwendet werden, wobei vorhandene Abrechnungsdaten und -prozeduren als Grundlage dienen.

DB2 Connect implementiert diese Funktion auf flexible Weise und stellt dazu folgendes bereit:

- Eine standardmäßige Abrechnungszeichenfolge für alle Verwendungskosten, die von einem bestimmten DB2 Connect Enterprise Edition-Server generiert werden.

- Zwei Mechanismen, mit denen einzelne Benutzer oder Anwendungen den Benutzereintrag angeben können, dem ihre Verwendungskosten in Rechnung gestellt werden sollen.

## Einstellen der Abrechnungszeichenfolge

Die Standardabrechnungszeichenfolge wird durch den Konfigurationsparameter `dft_account_str` der DB2 Connect-Workstation festgelegt. Dieser Standardmechanismus ist für Datenbank-Clients sinnvoll, die nicht über die Fähigkeit verfügen, eine Abrechnungszeichenfolge an DB2 Connect zu senden. Dies gilt beispielsweise für Anwendungen, die vor Produkten der Version 2 entwickelt wurden.

Client-Anwendungen haben zwei Möglichkeiten, die standardmäßig verwendete Abrechnungszeichenfolge, die auf dem DB2 Connect-Server festgelegt ist, zu überschreiben:

- Verwenden der API zum Definieren der Abrechnungszeichenfolge (Set Accounting String): `sqlsact()`

Die API `'sqlsact()'` wird aufgerufen, bevor die Anwendung eine Verbindung zu einer Datenbank herstellt. Aus folgenden Gründen sollten Sie diese Methode verwenden:

- Beim Aufrufen einer API entfallen die Kosten, die beim Lesen einer Registrierdatenbank entstehen.
- Sie müssen diese API nicht erneut aufrufen, es sei denn, Sie wollen für künftige Verbindungsanforderungen eine neue Abrechnungszeichenfolge verwenden. Wenn Sie den Wert der Registrierdatenbank verwenden, müssen Sie den Anwendungsprozeß beenden, `DB2ACCOUNT` neu definieren und den Prozeß anschließend erneut starten.

Das Handbuch *Administrative API Reference* enthält weitere Informationen zur Verwendung dieser API.

- Verwenden des `DB2ACCOUNT`-Werts der Registrierdatenbank auf der Client-Workstation

Wenn die API `'sqlsact()'` nicht vor der ersten Anforderung einer Datenbankverbindung aufgerufen wird, wird der `DB2ACCOUNT`-Wert der Registrierdatenbank gelesen. Die Abrechnungszeichenfolge wird für alle nachfolgenden Anforderungen einer Datenbankverbindung verwendet.

**Anmerkung:** Beachten Sie beim Definieren einer Abrechnungszeichenfolge die folgenden Regeln:

1. Verwenden Sie die Zeichen A-Z, 0-9 oder `'_'` (Unterstrichung).
2. Begrenzen Sie die Abrechnungszeichenfolge auf maximal 199 Byte. Längere Zeichenfolgen werden abgeschnitten.



---

## Relevante Veröffentlichungen

Folgende Veröffentlichungen enthalten Hinweise über das Entwickeln von Anwendungen für eine verteilte Umgebung:

- Die Handbücher zur Anwendungsprogrammierung für die jeweiligen Datenbankprodukte enthalten in vielen Fällen Informationen, die von Produkt zu Produkt verschieden sind.
- Die SQL-Referenzhandbücher für die jeweiligen Datenbankprodukte ermöglichen es Ihnen, sicherzustellen, daß eine Anwendung nur unterstützte SQL-Anweisungen in der richtigen Syntax enthält.
- Das Handbuch *DB2 Universal Database für OS/390 Reference for Remote DRDA Requesters and Servers* enthält die aktuellen Informationen zur Zurückbelastung für Benutzer von DB2 Universal Database für OS/390.
- Das Handbuch *SQL Reference* bietet eine umfangreiche Erläuterung der Unterschiede zwischen den relationalen IBM Datenbankenprodukten und erklärt auch die Handhabung einiger bestimmter Unterschiede.
- Die DRDA-Veröffentlichungen bieten Informationen zur Planung, Konnektivität, Programmierung und Fehlerbestimmung in einer DRDA-Umgebung. „Zugehörige DRDA-Veröffentlichungen (Online)“ auf Seite 20 enthält eine Liste der Titel und Bestellnummern.



---

## Kapitel 5. Ausführen eigener Anwendungen

Verschiedene Anwendungstypen können auf DB2-Datenbanken zugreifen:

- Anwendungen, die mit DB2 Application Development Client entwickelt wurden und die eingebettetes SQL, Anwendungsprogrammierschnittstellen (APIs), gespeicherte Prozeduren, benutzerdefinierte Funktionen oder Aufrufe an die DB2-Befehlsschnittstelle (CLI) enthalten.
- ODBC-Anwendungen wie beispielsweise Lotus Approach
- JDBC-Anwendungen und -Applets
- Net.Data-Makros mit HTML und SQL

Eine Anwendung auf einem DB2-Client kann auf eine ferne Datenbank zugreifen, ohne deren physische Adresse zu kennen. Der DB2-Client ermittelt die Adresse der Datenbank, verwaltet die Übertragung der Anforderungen an den Datenbank-Server und gibt die Ergebnisse zurück.

Im allgemeinen sind folgende Schritte auszuführen, um eine Datenbank-Client-Anwendung auszuführen:

- Schritt 1. Stellen Sie sicher, daß der Server konfiguriert und aktiv ist.  
Stellen Sie sicher, daß der Datenbankmanager auf dem Datenbank-Server gestartet ist, zu dem das Anwendungsprogramm eine Verbindung herstellt. Ist dies nicht der Fall, müssen Sie vor dem Starten der Anwendung den Befehl **db2start** am Server ausgeben.
- Schritt 2. Stellen Sie sicher, daß Sie eine Verbindung zu der Datenbank herstellen können, die von der Anwendung benutzt wird.
- Schritt 3. Binden Sie die Dienstprogramme und die Anwendungen an die Datenbank. „Binden von Datenbankdienstprogrammen“ enthält Informationen dazu, wie die Dienstprogramme gebunden werden.
- Schritt 4. Führen Sie das Anwendungsprogramm aus.

---

### Binden von Datenbankdienstprogrammen

Sie müssen die Datenbankdienstprogramme zum Importieren (Import), Exportieren (Export), Neuorganisieren (Reorg) und den Befehlszeilenprozessor sowie die CLI-Bindedateien an alle Datenbanken binden, bevor sie jeweils mit den Datenbanken verwendet werden können. In einer Netzwerkumgebung müssen Sie die Dienstprogramme einmal für jede Kombination aus Betriebssystem und DB2-Version binden, wenn Sie mehrere Clients verwenden, die auf verschiedenen Betriebssystemen oder unter verschiedenen Versions- oder Servicestufen ausgeführt werden.

Beim Binden eines Dienstprogramms wird ein *Paket* erstellt, bei dem es sich um ein Objekt handelt, das alle Informationen enthält, die erforderlich sind, um spezifische SQL-Anweisungen aus einer einzelnen Quellendatei zu verarbeiten.

Die Bindedateien werden in verschiedene .lst-Dateien im Verzeichnis bnd unter dem Installationsverzeichnis gruppiert. Jede Datei ist spezifisch für einen Server.

---

## Ausführen von CLI/ODBC-Programmen

Die DB2 CLI-Laufzeitumgebung (CLI - Call Level Interface) und der DB2 CLI/ODBC-Treiber können während der Installation von DB2-Clients ausgewählt werden (wahlfreie Komponenten).

Durch diese Unterstützung können Anwendungen, die mit ODBC- und CLI-Anwendungsprogrammierschnittstellen entwickelt wurden, mit einem beliebigen DB2-Server eingesetzt werden. CLI-Anwendungsentwicklungsunterstützung wird mit DB2 Application Development Client bereitgestellt, das zum Lieferumfang Ihres DB2-Servers gehört.

DB2 CLI- oder ODBC-Anwendungen können nur auf DB2 zugreifen, wenn die DB2 CLI-Pakete zuvor auf dem Server gebunden wurden. Dies geschieht zwar beim Herstellen der ersten Verbindung automatisch, sofern der Benutzer über die erforderliche Berechtigung zum Binden von Paketen verfügt, der Administrator sollte die DB2 CLI-Pakete jedoch für jede Client-Version auf jeder Plattform, die auf den Server zugreift, binden.

Die folgenden allgemeinen Schritte sind auf dem Client-System erforderlich, damit DB2 CLI- und ODBC-Anwendungen auf DB2-Datenbanken zugreifen können. Bei diesen Anweisungen wird davon ausgegangen, daß Sie mit einer gültigen Benutzer-ID und einem gültigen Kennwort erfolgreich eine Verbindung zu DB2 hergestellt haben. Je nach Plattform werden viele dieser Schritte automatisch ausgeführt. Die vollständigen Informationen finden Sie im Abschnitt zu Ihrer Plattform.

- Schritt 1. Verwenden Sie Client-Konfiguration - Unterstützung, um die Datenbank (bei getrennten Client- und Server-Maschinen) hinzuzufügen, so daß die Exemplare und Datenbanken in der Steuerzentrale registriert werden können, und fügen Sie dann die Exemplare und Datenbanken für das System hinzu. Wenn Sie keinen Zugriff auf dieses Programm haben, können Sie den Befehl **catalog** im Befehlszeilenprozessor verwenden.
- Schritt 2. Der CLI/ODBC-Treiber ist während der DB2-Client-Installation auf Windows-Plattformen eine wahlfreie Komponente. Stellen Sie sicher, daß diese Komponente während der Installation ausgewählt ist.

Unter OS/2 müssen Sie das Symbol zum Installieren des ODBC-Treibers verwenden, um sowohl den CLI/ODBC-Treiber als auch den ODBC-Treibermanager zu installieren. Auf UNIX-Plattformen wird der CLI/ODBC-Treiber mit dem Client automatisch installiert.

- Schritt 3. Gehen Sie wie folgt vor, um über ODBC auf DB2-Datenbanken zuzugreifen:
- Der ODBC-Treibermanager (von Microsoft oder einem anderen Lieferanten) muß bereits installiert sein (dies geschieht nur bei der Installation von DB2 auf 32-Bit-Windows-Systemen standardmäßig).
  - Die DB2-Datenbanken müssen als ODBC-Datenquellen registriert sein. Der ODBC-Treibermanager liest die DB2-Kataloginformationen nicht, sondern verweist auf seine eigene Liste von Datenquellen.
  - Wenn eine DB2-Tabelle keinen eindeutigen Index hat, wird sie von vielen ODBC-Anwendungen mit Lesezugriff geöffnet. Für jede DB2-Tabelle, die von einer ODBC-Anwendung aktualisiert werden soll, muß ein eindeutiger Index erstellt werden. Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt zur Anweisung **CREATE INDEX** im Handbuch *SQL Reference*. Wenn Sie die Steuerzentrale verwenden, ändern Sie die Einstellungen der Tabelle, wählen Sie dann die Indexzunge **Primärschlüssel** aus, und verschieben Sie eine oder mehrere Spalten aus der Liste der verfügbaren Spalten in die Liste der Primärschlüsselspalten. Jede Spalte, die Sie als Teil des Primärschlüssels auswählen, muß als Spalte definiert sein, die keine Nullwerte enthalten darf (NOT NULL).
- Schritt 4. Sie können, falls erforderlich, die verschiedenen CLI/ODBC-Konfigurationsschlüsselwörter festlegen, um die Funktionsweise von CLI/ODBC und Anwendungen, von denen es verwendet wird, zu ändern.

Wenn Sie die oben genannten Schritte zur Installation der ODBC-Unterstützung ausgeführt und die DB2-Datenbanken als ODBC-Datenquellen hinzugefügt haben, können Ihre ODBC-Anwendungen nun auf die Datenbanken zugreifen.

## Plattformspezifische Informationen zum CLI/ODBC-Zugriff



Die plattformspezifischen Informationen dazu, wie DB2 CLI- und ODBC-Anwendungen den Zugriff auf DB2 ermöglicht wird, sind in folgende Kategorien unterteilt:

- „Client-Zugriff auf DB2 mit CLI/ODBC unter 32-Bit-Windows-Betriebssystemen“ auf Seite 68
  - „Client-Zugriff auf DB2 mit CLI/ODBC unter OS/2“ auf Seite 70
-

## Client-Zugriff auf DB2 mit CLI/ODBC unter 32-Bit-Windows-Betriebssystemen

Sie müssen folgende Schritte auf dem Client-System ausführen, damit DB2 CLI- und ODBC-Anwendungen erfolgreich von einem Windows-Client auf eine DB2-Datenbank zugreifen können:

Schritt 1. Die DB2-Datenbank (und der Knoten, wenn es sich um eine ferne Datenbank handelt) müssen katalogisiert werden. Verwenden Sie hierzu **Client-Konfiguration - Unterstützung** (oder den Befehlszeilenprozessor).

Weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe von **Client-Konfiguration - Unterstützung** (oder in den Abschnitten zu den Befehlen **CATALOG DATABASE** und **CATALOG NODE** im Handbuch *Command Reference*).

Schritt 2. Prüfen Sie, ob Microsoft ODBC Administrator und der DB2 CLI/ODBC-Treiber installiert sind. Unter 32-Bit-Windows-Betriebssystemen werden beide mit DB2 installiert, wenn die Auswahl für die ODBC-Komponente bei der Installation nicht manuell zurückgenommen wird. DB2 überschreibt keine möglicherweise festgestellte neuere Version von Microsoft ODBC Administrator.

Gehen Sie wie folgt vor, um festzustellen, ob beide Komponenten auf der Maschine vorhanden sind:

- a. Wählen Sie das Symbol für Microsoft ODBC-Datenquellen in der Systemsteuerung aus, oder führen Sie den Befehl **odbcad32.exe** von der Befehlszeile aus.
- b. Klicken Sie die Indexzunge für Treiber an.
- c. Prüfen Sie, ob „IBM DB2 ODBC DRIVER“ in der Liste enthalten ist.

Wenn der Microsoft ODBC Administrator oder der IBM CLI/ODBC-Treiber nicht installiert ist, wiederholen Sie die DB2-Installation, und wählen Sie unter 32-Bit-Windows-Betriebssystemen die ODBC-Komponente aus.

Schritt 3. Registrieren Sie die DB2-Datenbank beim ODBC-Treibermanager als *Datenquelle*. Unter 32-Bit-Windows-Betriebssystemen können Sie die Datenquelle allen Benutzern des Systems (Systemdatenquelle) oder nur dem aktuellen Benutzer (Benutzerdatenquelle) verfügbar machen. Fügen Sie die Datenquelle mit einer der folgenden Methoden hinzu:

- Verwenden von **Client-Konfiguration - Unterstützung**:
  - a. Wählen Sie den Aliasnamen für die DB2-Datenbank aus, die Sie als Datenquelle hinzufügen wollen.
  - b. Klicken Sie den Druckknopf **Merkmale** an. Das Fenster **Datenbankmerkmale** wird angezeigt.

- c. Wählen Sie das Markierungsfeld **Datenbank für ODBC registrieren** aus.
- d. Unter 32-Bit-Windows-Betriebssystemen können Sie mit Hilfe der Radioknöpfe festlegen, ob die Datenquelle als Benutzer- oder Systemdatenquelle hinzugefügt werden soll.
- Verwenden des **Microsoft-32-Bit-ODBC-Verwaltungs-Tools**, auf das Sie über das entsprechende Symbol in der Systemsteuerung oder durch Ausführen von **odbcad32.exe** von der Befehlszeile aus zugreifen können:
  - a. Unter 32-Bit-Windows-Betriebssystemen wird die Liste der Benutzerdatenquellen standardmäßig angezeigt. Wenn Sie eine Systemdatenquelle hinzufügen wollen, klicken Sie den Knopf **System DSN** oder die Indexzunge **System DSN** (plattformabhängig) an.
  - b. Klicken Sie den Druckknopf **Add** an.
  - c. Klicken Sie den IBM DB2-ODBC-Treiber in der Liste doppelt an.
  - d. Wählen Sie die DB2-Datenbank aus, die hinzugefügt werden soll, und klicken Sie **OK** an.
- Unter 32-Bit-Windows-Betriebssystemen gibt es einen Befehl, der im Befehlszeilenprozessor eingegeben werden kann, um die DB2-Datenbank beim ODBC-Treibermanager als Datenquelle zu registrieren. Ein Administrator kann eine Prozedur für den Befehlszeilenprozessor erstellen, mit der die erforderlichen Datenbanken registriert werden. Diese Prozedur kann dann auf allen Maschinen ausgeführt werden, die über ODBC auf die DB2-Datenbank zugreifen müssen.

Weitere Informationen zum Befehl CATALOG finden Sie im Handbuch *Command Reference*:

```
CATALOG [ user | system ] ODBC DATA SOURCE
```

- Schritt 4. Konfigurieren Sie den DB2 CLI/ODBC-Treiber mit Hilfe von **Client-Konfiguration - Unterstützung**: (wahlfrei)
- a. Wählen Sie den Aliasnamen für die DB2-Datenbank aus, die Sie konfigurieren wollen.
  - b. Klicken Sie den Druckknopf **Merkmale** an. Das Fenster **Datenbankmerkmale** wird angezeigt.
  - c. Klicken Sie den Druckknopf **Einstellungen** an. Das Fenster **CLI/ODBC-Einstellungen** wird angezeigt.
  - d. Klicken Sie den Druckknopf **Erweitert** an. In dem Fenster, das nun angezeigt wird, können Sie die Konfigurationsschlüsselwörter festlegen. Diese Schlüsselwörter sind dem *Aliasnamen* der Datenbank zugeordnet und sind für alle DB2 CLI/ODBC-Anwendungen gültig, die auf die Datenbank zugreifen. Die

Online-Hilfefunktion sowie das *Installation und Konfiguration Ergänzung* Online-Buch erklären alle Schlüsselwörter.

- Schritt 5. Wenn Sie den ODBC-Zugriff (wie oben beschrieben) installiert haben, können Sie nun mit Hilfe von ODBC-Anwendungen auf DB2-Daten zugreifen. Starten Sie die ODBC-Anwendung, und gehen Sie zum Fenster **Open**. Wählen Sie den Dateityp **ODBC databases** aus. Die DB2-Datenbanken, die Sie als ODBC-Datenquellen hinzugefügt haben, können aus der Liste ausgewählt werden. Viele ODBC-Anwendungen öffnen die Tabelle mit Lesezugriff, wenn kein eindeutiger Index vorhanden ist.

### **Client-Zugriff auf DB2 mit CLI/ODBC unter OS/2**

Sie müssen folgende Schritte auf dem Client-System ausführen, damit DB2 CLI- und ODBC-Anwendungen erfolgreich von einem OS/2-Client auf eine DB2-Datenbank zugreifen können:

1. Die DB2-Datenbank (und der Knoten, wenn es sich um eine ferne Datenbank handelt) müssen katalogisiert werden. Verwenden Sie hierzu **Client-Konfiguration - Unterstützung** (oder den Befehlszeilenprozessor). Weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe von **Client-Konfiguration - Unterstützung** (oder in den Abschnitten zu den Befehlen **CATALOG DATABASE** und **CATALOG NODE** im Handbuch *Command Reference*).
  2. Führen Sie die folgenden Schritte aus, wenn Sie ODBC-Anwendungen für den Zugriff auf DB2-Daten verwenden. (Wenn Sie ausschließlich CLI-Anwendungen verwenden, überspringen Sie diesen Schritt, und fahren Sie mit dem nächsten Schritt fort.)
    - a. Überprüfen Sie, ob ein ODBC-Treibermanager installiert ist. Der ODBC-Treibermanager wird nicht mit DB2 installiert; es ist daher empfehlenswert, den mit der ODBC-Anwendung ausgelieferten Treibermanager zu verwenden. Stellen Sie außerdem sicher, daß der DB2 CLI/ODBC-Treiber installiert ist.
      - 1) Führen Sie das ODBC-Verwaltungs-Tool wie in der Dokumentation beschrieben aus. Dies kann auf eine der folgenden zwei Arten geschehen:
        - Klicken Sie den Ordner **ODBC** unter OS/2 doppelt an, und klicken Sie anschließend das Symbol **ODBC Administrator** doppelt an.
        - Führen Sie **odbcadm.exe** von der Befehlszeile aus.
- Das Fenster **Data Sources** wird angezeigt.
- 2) Klicken Sie den Druckknopf **Drivers** an. Das Fenster **Drivers** wird geöffnet.
  - 3) Prüfen Sie, ob „IBM DB2 ODBC DRIVER“ in der Liste enthalten ist.



Wenn der ODBC-Treibermanager nicht installiert ist, befolgen Sie die mit der ODBC-Anwendung bereitgestellten Installationsanweisungen. Wenn der IBM CLI/ODBC-Treiber nicht installiert ist, klicken Sie das Symbol zum Installieren des ODBC-Treibers im DB2-Ordner doppelt an, um den CLI/ODBC-Treiber zu installieren.

- b. Registrieren Sie die DB2-Datenbank beim ODBC-Treibermanager mit einer der folgenden Methoden als *Datenquelle*:
  - Verwenden von **Client-Konfiguration - Unterstützung**:
    - 1) Wählen Sie den Aliasnamen für die DB2-Datenbank aus, die Sie als Datenquelle hinzufügen wollen.
    - 2) Klicken Sie den Druckknopf **Merkmale** an.
    - 3) Wählen Sie das Markierungsfeld **Datenbank für ODBC registrieren** aus.
  - Verwenden des ODBC-Treibermanagers:
    - 1) Führen Sie den ODBC-Treibermanager wie in der zugehörigen Dokumentation beschrieben aus. Dies kann auf eine der folgenden zwei Arten geschehen:
      - Klicken Sie den Ordner **ODBC** unter **OS/2** doppelt an, und klicken Sie anschließend das Symbol **ODBC Administrator** doppelt an.
      - Führen Sie **odbcadm.exe** von der Befehlszeile aus.
    - 2) Klicken Sie den Druckknopf **Add** im Fenster **Data Sources** an. Das Fenster **Add Data Source** wird angezeigt.
    - 3) Klicken Sie **IBM DB2 ODBC DRIVER** in der Liste doppelt an.
    - 4) Wählen Sie die DB2-Datenbank aus, die hinzugefügt werden soll, und klicken Sie **OK** an.
3. Konfigurieren Sie den DB2 CLI/ODBC-Treiber mit Hilfe von **Client-Konfiguration - Unterstützung**: (wahlfrei)
  - a. Wählen Sie den Aliasnamen für die DB2-Datenbank aus, die Sie konfigurieren wollen.
  - b. Klicken Sie den Druckknopf **Merkmale** an. Das Fenster **Datenbankmerkmale** wird angezeigt.
  - c. Klicken Sie den Druckknopf **Einstellungen** an. Das Fenster **CLI/ODBC-Einstellungen** wird angezeigt.
  - d. Klicken Sie den Druckknopf **Erweitert** an. In dem Fenster, das nun angezeigt wird, können Sie die Konfigurationsschlüsselwörter festlegen. Diese Schlüsselwörter sind dem *Aliasnamen* der Datenbank zugeordnet und sind für alle DB2 CLI/ODBC-Anwendungen gültig, die auf die Datenbank zugreifen. Die Online-Hilfefunktion und ein Abschnitt des Handbuchs *Installation und Konfiguration Ergänzung* erklären alle Schlüsselwörter.

4. Wenn Sie den ODBC-Zugriff (wie oben beschrieben) installiert haben, können Sie nun mit Hilfe von ODBC-Anwendungen auf DB2-Daten zugreifen. Starten Sie die ODBC-Anwendung, und gehen Sie zum Fenster **Open**. Wählen Sie den Dateityp **ODBC databases** aus. Die DB2-Datenbanken, die Sie als ODBC-Datenquellen hinzugefügt haben, können aus der Liste ausgewählt werden. Viele ODBC-Anwendungen öffnen die Tabelle mit Lesezugriff, wenn kein eindeutiger Index vorhanden ist.

### Detaillierte Konfigurationsdaten

Im Abschnitt „Plattformspezifische Informationen zum CLI/ODBC-Zugriff“ auf Seite 67 finden Sie normalerweise alle erforderlichen Informationen. Zusätzliche Informationen zum Einrichten und Verwenden von CLI- und ODBC-Anwendungen finden Sie im Handbuch *Installation und Konfiguration Ergänzung*. (Das Handbuch *Installation und Konfiguration Ergänzung* befindet sich im Verzeichnis `x:\doc\de\html`. Dabei ist `x`: der Laufwerksbuchstabe für Ihre CD-ROM und `DE` der aus zwei Zeichen bestehende Landescode für Ihre Landessprache, zum Beispiel `de` für Deutsch.) Diese Informationen sind hilfreich, wenn die Unterstützung für die DB2-Tools nicht zur Verfügung steht. Außerdem werden sie von Administratoren verwendet, die genauere Informationen benötigen.

Im Handbuch *Installation und Konfiguration Ergänzung* werden folgende Themen behandelt:

- Binden des CLI/ODBC-Treibers an die Datenbank
- Setzen von CLI/ODBC-Konfigurationsschlüsselwörtern
- Konfigurieren der Datei `db2cli.ini`

---

## Ausführen von Java-Programmen

Sie können unter AIX, HP-UX, Linux, OS/2, PTX, Silicon Graphics IRIX, der Solaris-Betriebsumgebung oder 32-Bit-Windows-Betriebssystemen mit dem entsprechenden Java Development Kit (JDK) Java-Programme für den Zugriff auf DB2-Datenbanken entwickeln. JDK umfaßt JDBC (Java Database Connectivity), eine API mit dynamischem SQL für Java.

Für DB2-JDBC-Unterstützung müssen Sie während der Installation des DB2-Clients die Komponente **DB2 Java Enablement** angeben. Mit DB2-JDBC-Unterstützung können Sie JDBC-Anwendungen und -Applets erstellen und ausführen. Diese enthalten ausschließlich dynamisches SQL und verwenden eine Schnittstelle für Java-Aufrufe, um SQL-Anweisungen an DB2 zu übergeben.

DB2 Application Development Client stellt Unterstützung für in Java eingebettetes SQL (SQLJ) zur Verfügung. Mit DB2-SQLJ-Unterstützung und DB2-JDBC-Unterstützung können Sie SQLJ-Anwendungen und -Applets erstellen und

ausführen. Diese enthalten statisches SQL und verwenden eingebettete SQL-Anweisungen, die an die DB2-Datenbank gebunden sind.

Java kann auch auf dem Server verwendet werden, um gespeicherte JDBC- und SQLJ-Prozeduren sowie benutzerdefinierte JDBC- und SQLJ-Funktionen (UDFs - User Defined Functions) zu erstellen.

Für das Erstellen und Ausführen verschiedener Arten von Java-Programmen ist die Unterstützung von verschiedenen DB2-Komponenten erforderlich:

- Zum Erstellen von JDBC-Anwendungen müssen Sie einen DB2-Client mit der Komponente **DB2 Java Enablement** installieren. Zum Ausführen von JDBC-Anwendungen muß der DB2-Client mit der Komponente **DB2 Java Enablement** eine Verbindung zu einem DB2-Server herstellen.
- Zum Erstellen von SQLJ-Anwendungen müssen Sie DB2 Application Development Client und einen DB2-Verwaltungs-Client mit der Komponente **DB2 Java Enablement** installieren. Zum Ausführen von SQLJ-Anwendungen muß der DB2-Client, auf dem die Komponente **DB2 Java Enablement** installiert ist, eine Verbindung zu einem DB2-Server herstellen.
- Zum Erstellen von JDBC-Applets müssen Sie während der Installation des DB2-Clients die Komponente **DB2 Java Enablement** auswählen. Zum Ausführen von JDBC-Applets sind keine DB2-Komponenten auf der Client-Maschine erforderlich.
- Zum Erstellen von SQLJ-Applets müssen Sie DB2 Application Development Client und einen DB2-Verwaltungs-Client mit der Komponente **DB2 Java Enablement** installieren. Zum Ausführen von SQLJ-Applets sind keine DB2-Komponenten auf der Client-Maschine erforderlich.

Genauere Informationen zum Erstellen und Ausführen von JDBC- und SQLJ-Programmen finden Sie im Handbuch *Application Building Guide*. Weitere Informationen zur DB2-Programmierung in Java finden Sie im Handbuch *Application Development Guide*. In diesem Handbuch wird das Erstellen und Ausführen von JDBC- und SQLJ-Anwendungen und -Applets sowie von gespeicherten JDBC- und SQLJ-Prozeduren und benutzerdefinierten JDBC- und SQLJ-Funktionen beschrieben.

Die neuesten, aktualisierten DB2-Java-Informationen finden Sie auf folgender Web-Site: <http://www.ibm.com/software/data/db2/java>

## Konfigurieren der Umgebung

Wenn Sie DB2-Java-Programme erstellen wollen, müssen Sie die entsprechende Version von Java Development Kit (JDK) auf Ihrer Entwicklungsmaschine installieren und konfigurieren. Zum Ausführen von DB2-Java-Anwendungen müssen Sie die entsprechende Version von Java Runtime Environment (JRE) oder JDK auf Ihrer Entwicklungsmaschine installieren und

konfigurieren. In der folgenden Tabelle sind die entsprechenden Versionen von JDK für die jeweiligen Entwicklungsmaschinen aufgelistet:

**AIX** IBM AIX Developer Kit, Java Technology Edition, Version 1.1.8. Bei AIX-Systemen, auf denen JDK nicht installiert ist, wird dieses JDK automatisch mit DB2 Application Development Client installiert.

**HP-UX**

HP-UX Developer's Kit für Java Release 1.1.8 von Hewlett-Packard

**Linux** IBM Developer Kit für Linux, Java Technology Edition, Version 1.1.8

**OS/2** IBM Java Development Kit Version 1.1.8 für OS/2 (auf der Produkt CD-ROM verfügbar)

**PTX** ptx/JSE Version 1.2.1 von IBM

**SGI IRIX**

Java 2 Software Development Kit für SGI IRIX Version 1.2.1 von SGI

**Solaris-Betriebsumgebung**

Java Development Kit für Solaris Version 1.1.8 von Sun Microsystems

**32-Bit-Windows-Betriebssysteme**

IBM Developer Kit für 32-Bit-Windows-Betriebssysteme, Java Technology Edition, Version 1.1.8. Beim Installieren von DB2 Application Development Client wird dieses JDK automatisch im Verzeichnis `sqllib\java\jdk` installiert.

Informationen zum Installieren und Konfigurieren der oben genannten JDKs finden Sie unter folgender URL-Adresse:  
<http://www.ibm.com/software/data/db2/java>

Auf allen unterstützten Plattformen müssen Sie außerdem einen DB2-Client mit der Komponente **DB2 Java Enablement** installieren und konfigurieren. Zum Binden von SQLJ-Programmen an eine Datenbank müssen Sie einen DB2 Administration Client mit der Komponente **DB2 Java Enablement** installieren und konfigurieren.

Sie müssen außerdem die DB2-Datenbankmanagerkonfiguration so aktualisieren, daß sie den Pfad enthält, in dem JDK Version 1.1 auf Ihrer Entwicklungsmaschine installiert ist, damit Sie gespeicherte DB2-Java-Prozeduren oder benutzerdefinierte Java-Funktionen ausführen können. Geben Sie hierzu den folgenden Befehl in der Befehlszeile ein:

Mit dem folgenden Befehl können Sie überprüfen, ob der richtige Wert für `JDK11_PATH` in der DB2-Datenbankmanagerkonfiguration angegeben ist:

```
db2 get dbm cfg
```

Sie können die Ausgabe auch mit der Pipe-Funktion in eine Datei leiten, um sie leichter anzeigen zu können. Der Wert für `JDK11_PATH` wird am Anfang der Ausgabe angezeigt. Weitere Informationen zu diesen Befehlen finden Sie im Handbuch *Command Reference*.



In Solaris-Betriebsumgebungen arbeiten einige Implementierungen von Virtual Java Machine (JVM) in Programmen, die in einer „setuid“-Umgebung aufgeführt werden, nicht einwandfrei. Die gemeinsam benutzte Bibliothek, die den Java-Interpreter `libjava.so` enthält, kann möglicherweise nicht geladen werden. Sie können dieses Problem umgehen, indem Sie symbolische Verbindungen für alle erforderlichen, von JVM gemeinsam benutzten Bibliotheken in `/usr/lib` erstellen. Verwenden Sie hierzu einen Befehl ähnlich dem folgenden (abhängig davon, wo Java auf Ihrer Maschine installiert ist):

```
ln -s /opt/jdk1.1.3/lib/sparc/native_threads/*.so /usr/lib
```

Weitere Informationen hierzu und zu anderen verfügbaren Umgehungsverfahren finden Sie unter folgender URL-Adresse:  
<http://www.ibm.com/software/data/db2/java>

Die folgenden Umgebungsvariablen werden während der DB2-Installation unter OS/2 und dem Windows-Betriebssystem und während der Exemplarerstellung auf UNIX-Plattformen automatisch aktualisiert, damit Java-Programme ausgeführt werden können.

#### **UNIX-Plattformen:**

- `CLASSPATH` enthält die Angabe „.“ und die Datei `sqllib/java/db2java.zip`.
- Unter AIX, Linux, PTX, Silicon Graphics IRIX und in der Solaris-Betriebsumgebung: `LD_LIBRARY_PATH` enthält das Verzeichnis `sqllib/lib`.
- Unter HP-UX: `SHLIB_PATH` enthält das Verzeichnis `sqllib/lib`.
- Nur in der Solaris-Betriebsumgebung: `THREADS_FLAG` ist auf „native“ gesetzt.

#### **Windows- und OS/2-Plattformen:**

- `CLASSPATH` enthält die Angabe „.“ und die Datei `%DB2PATH%\java\db2java.zip`.

Damit SQLJ-Programme erstellt und ausgeführt werden können, wird `CLASSPATH` automatisch so aktualisiert, daß folgende Dateien enthalten sind:

#### **Auf UNIX-Plattformen:**

- `sqllib/java/sqlj.zip` (für die Erstellung von SQLJ-Programmen erforderlich)

- sqllib/java/runtime.zip (für die Ausführung von SQLJ-Programmen erforderlich)

#### **Auf Windows- und OS/2-Plattformen:**

- %DB2PATH%\java\sqlj.zip (für die Erstellung von SQLJ-Programmen erforderlich)
- %DB2PATH%\java\runtime.zip (für die Ausführung von SQLJ-Programmen erforderlich)

### **Java-Anwendungen**

Sie können die Anwendung von der Arbeitsoberfläche oder über die Befehlszeile starten, indem Sie den Java-Interpreter für das ausführbare Programm mit folgendem Befehl ausführen:

```
java prog_name
```

Dabei ist prog\_name der Name des Programms.

Der DB2-JDBC-Treiber bearbeitet die Aufrufe der JDBC-Anwendungsprogrammierschnittstelle Ihrer Anwendung und verwendet den DB2-Client, um die Anforderungen an den Server zu übertragen und die Ergebnisse zu empfangen. Eine SQLJ-Anwendung muß an die Datenbank gebunden werden, bevor sie ausgeführt werden kann.

### **Java-Applets**

Da Sie Java-Applets über das Web erhalten, muß auf Ihrer DB2-Maschine (Server oder Client) ein Web-Server installiert sein.

Stellen Sie sicher, daß Ihre .html-Datei richtig konfiguriert ist, wenn Sie Applets ausführen. Starten Sie JDBC Applet Server über den TCP/IP-Anschluß, der in der .html-Datei angegeben ist. Es kann z. B. folgendes angegeben sein:

```
param name=port value='6789'
```

In diesem Fall müssen Sie den folgenden Befehl eingeben:

```
db2jstrt 6789
```

Sie müssen sicherstellen, daß Ihr Web-Browser auf Ihr Arbeitsverzeichnis zugreifen kann. Wenn dies nicht der Fall ist, kopieren Sie die .class- und .html-Dateien des Applets in ein Verzeichnis, auf das er zugreifen kann. Bei SQLJ-Applets müssen Sie auch die .class- und .ser-Profildateien kopieren.

Kopieren Sie die Datei `sqllib/java/db2java.zip` in dasselbe Verzeichnis wie diese Dateien. Kopieren Sie bei SQLJ-Applets auch die Datei `sqllib/java/runtime.zip` in dieses Verzeichnis. Starten Sie dann auf Ihrer Client-Maschine den Web-Browser (der JDK 1.1 unterstützt), und laden Sie die `.html`-Datei.

Wenn das Applet die JDBC-Anwendungsprogrammierschnittstelle aufruft, um eine Verbindung zu DB2 herzustellen, stellt der JDBC-Treiber über JDBC Applet Server, der sich auf dem DB2-Server befindet, eine separate Verbindung zur DB2-Datenbank her. Ein SQLJ-Applet muß an die Datenbank gebunden werden, bevor es ausgeführt werden kann.





---

## **Teil 2. Referenz und Fehlerbehebung**



---

## Kapitel 6. Aktualisieren von Datenbankverzeichnissen

DB2 Connect verwendet folgende Verzeichnisse zum Verwalten von Informationen zu Datenbanken, zu denen eine Verbindung besteht:

- Das *Knotenverzeichnis*, das Informationen zu Netzwerkadressen und Übertragungsprotokollen für jeden Host- oder AS/400-Datenbank-Server enthält, auf den DB2 Connect zugreift.
- Das *DCS-Verzeichnis (Database Connection Services Directory)*, das spezifische Informationen zu Datenbanken des Host- oder AS/400-Datenbank-Servers enthält.
- Das *Systemdatenbankverzeichnis*, das Informationen zu Namen, Knoten und Identifikationsüberprüfungen für jede Datenbank enthält, auf die DB2 Connect zugreift.

### Anmerkungen:

1. Bevor Sie diese Verzeichnisse aktualisieren, sollten Sie die Kommunikation des Datenbank-Servers auf dem Host oder System IBM AS/400 und der Workstations konfigurieren. Weitere Informationen finden Sie in *Installation und Konfiguration Ergänzung*.
2. Unter OS/2 und 32-Bit-Windows-Betriebssysteme können Datenbankverzeichnisse über 'Client-Konfiguration - Unterstützung' von DB2 Universal Database aktualisiert werden.

Auf allen anderen Plattformen müssen die Datenbankverzeichnisse über den DB2-Befehlszeilenprozessor (CLP) aktualisiert werden.

3. „Aktualisieren der Verzeichnisse“ auf Seite 94 liefert die Beispielbefehlssyntax. Das Handbuch *Command Reference* enthält weitere Informationen.
4. Wenn Sie mit DCE arbeiten, müssen Sie für jede Datenbank des Host- oder AS/400-Datenbank-Servers, zu der Sie eine Verbindung herstellen, diese Verzeichnisse aktualisieren oder entsprechende Informationen in einem globalen DCE-Verzeichnis speichern. Weitere Informationen zu DCE finden Sie in „Anhang D. Verwenden der DCE Verzeichnisservices“ auf Seite 215 und im Handbuch *Systemverwaltung*. In diesem Abschnitt wird angenommen, daß Sie *keine* DCE-Verzeichnisservices verwenden.

---

### Zusammentragen von Informationen

In „Anhang B. Arbeitsblatt für die Verzeichnisanpassung“ auf Seite 209 sind die Informationen aufgeführt, die zusammengetragen werden müssen. Es ist sinnvoll, das Arbeitsblatt zu kopieren und die eigenen Systemwerte einzugeben.

## Knotenverzeichnis

Im Knotenverzeichnis können folgende Informationen angegeben werden:

### **Knotenname (Node Name)**

Ein Kurzname für das Datenbank-Server-System des Hosts oder Systems IBM AS/400, auf dem sich die ferne Datenbank befindet. Dieser Name ist benutzerdefiniert. Derselbe Knotenname muß sowohl in der Parametertabelle für das Knotenverzeichnis als auch in der Parametertabelle für das Systemdatenbankverzeichnis angegeben werden.

Format: 1 bis 8 alphanumerische Einzelbytezeichen, einschließlich des Nummernzeichens (#), des kommerziellen A (@), des Dollarzeichens (\$) und des Unterstreichungszeichens (\_). Der Wert darf nicht mit einem Unterstreichungszeichen oder einer Zahl beginnen.

### **Protokoll (Protocol)**

Kann APPC oder TCPIP sein.

### **Symbolischer Bestimmungsname (Symbolic Destination Name)**

Verwenden Sie beim Definieren eines APPC-Knotens den symbolischen Bestimmungsnamen, der in der Tabelle mit Nebeninformationen zur CPI-Kommunikation angegeben wurde (z. B. den Namen der CPI-DFV-Eigenschaften für den symbolischen Bestimmungsnamen (CPI-C Symbolic Destination Properties) für Microsoft SNA-Server). Dieser Wert ist von dem Benutzer erhältlich, der SNA installiert und/oder konfiguriert hat. Der symbolische Bestimmungsname ist abhängig von der Groß-/Kleinschreibung (Sie erhalten möglicherweise einen Rückkehrcode SQL1338, wenn die Groß-/Kleinschreibung in den Namen nicht genau beachtet wird).

### **Sicherheitseinstufung (Security Type)**

Die vorzunehmende Art von Sicherheitsprüfung. Gültige Optionen für APPC-Knoten sind SAME, PROGRAM und NONE. Für TCP/IP-Knoten ist SECURITY SOCKS eine Option, die angibt, daß der Knoten für SOCKS aktiviert wird. In diesem Fall sind die Umgebungsvariablen SOCKS\_NS und SOCKS\_SERVER verbindlich und müssen zur Aktivierung von SOCKS festgelegt sein. Weitere Informationen finden Sie in „Kapitel 10. Sicherheit“ auf Seite 121 und im Handbuch *Command Reference*.

### **Ferner TCP/IP-Host-Name oder ferne IP-Adresse (TCP/IP Remote Hostname or IP Address)**

Beim Definieren eines TCP/IP-Knotens ist dies entweder der ferne TCP/IP-Host-Name oder die ferne TCP/IP-Adresse. Wenn ein Host-Name angegeben ist, muß er auf der DB2 Connect-Workstation aufgelöst werden. Dies erfolgt entweder durch die DNS-Suchfunktion (Domain Name System Lookup Function) oder durch einen Eintrag in der lokalen TCP/IP-Datei *hosts*.

Bei fernen Hosts mit DB2 für OS/390 wird der Host-Name in der Nachricht DSNL004I angezeigt (DOMAIN=host-name), wenn DDF (Distributed Data Facility) gestartet wird.

### **TCP/IP-Servicename oder -Anschlußnummer (TCP/IP Service Name or Port number)**

Beim Definieren eines TCP/IP-Knotens ist dies entweder der ferne TCP/IP-Servicename oder die ferne TCP/IP-Anschlußnummer. Dieser Wert muß für TCP/IP auf dem fernen Host definiert werden. Anschlußnummer 446 wurde als Standardanschlußnummer für DRDA eingetragen.

Bei fernen Hosts mit DB2 für OS/390 ist die Anschlußnummer im BSDS (Boot Strap Data Set) als PORT definiert und wird auch in der Nachricht DSNL004I (TCPPORT=anschlußnummer) angegeben, wenn DDF (Distributed Data Facility) gestartet wird.

**Anmerkung:** Ein zweiter Anschluß für zweiphasige Festschreibungs-Resynchronisationsoperationen über TCP/IP-Verbindungen wird vom Server zugeordnet. Zum Beispiel ordnet das BSDS von DB2 Universal Database für OS/390 eine Anschlußnummer (RESPORT) für die Resynchronisation von eingehenden Verbindungen nur DB2 Universal Database für OS/390 zu. Dafür muß kein Servicename definiert werden.

## **DCS-Verzeichnis**

Im DCS-Verzeichnis können folgende Informationen angegeben werden:

### **Datenbankname (Database Name)**

Ein benutzerdefinierter Kurzname für den Host- oder AS/400-Datenbank-Server. Derselbe Datenbankname muß sowohl in der Parametertabelle für das DCS-Verzeichnis als auch in der Parametertabelle für das Systemdatenbankverzeichnis angegeben werden.

Format: 1 bis 8 alphanumerische Einzelbytezeichen, einschließlich des Nummernzeichens (#), des kommerziellen A (@), des Dollarzeichens (\$) und des Unterstreichungszeichens (\_). Der Wert darf nicht mit einem Unterstreichungszeichen oder einer Zahl beginnen.

### **Zieldatenbankname (Target Database Name)**

Die Datenbank des Datenbank-Server-Systems auf dem Host oder System IBM AS/400; folgende Angaben sind möglich:

#### **MVS/ESA**

Ein Subsystem mit DB2 Universal Database für OS/390, das über seinen LOCATION NAME (Standortnamen) angegeben wird

Der LOCATION NAME kann durch Anmeldung bei TSO und Ausgabe der folgenden SQL-Abfrage über eines der verfügbaren Abfrage-Tools ermittelt werden:

```
select current
server from sysibm.sysdummy1
```

Der LOCATION NAME ist auch im BSDS (Boot Strap Data Set) von MVS/ESA definiert und wird in der Nachricht DSNL004I (LOCATION=standort) angegeben, die geschrieben wird, wenn DDF (Distributed Data Facility) gestartet wird.

### **OS/390**

Ein Subsystem mit DB2 Universal Database für OS/390, das über seinen LOCATION NAME angegeben wird

Der LOCATION NAME kann durch Anmeldung bei TSO und Ausgabe der folgenden SQL-Abfrage über eines der verfügbaren Abfrage-Tools ermittelt werden:

```
select current server from
sysibm.sysdummy1
```

Der LOCATION NAME ist auch im BSDS (Boot Strap Data Set) definiert und wird in der Nachricht DSNL004I (LOCATION=standort) angegeben, die geschrieben wird, wenn DDF (Distributed Data Facility) gestartet wird.

### **VSE oder VM**

Der Datenbankname (DBNAME)

### **OS/400**

Der Name der relationalen Datenbank (RDBNAME)

### **Andere Systeme**

Bei OS/2-, Windows NT-, Windows 2000- und UNIX-gestützten Systemen der im Datenbankverzeichnis angegebene Aliasname für die Datenbank

### **Name des Anwendungs-Requesters (Application Requester Name)**

Der Name des Anwendungs-Requesters, der SQL-Anforderungen an DRDA-Anwendungs-Server weiterleitet. Der Anwendungs-Requester bearbeitet Anforderungen für das Anwendungsprogramm.

Format: AR <anwendungs-requester-name>

Standardmäßig wird der Anwendungs-Requester von DB2 Connect verwendet.

### **Parameterzeichenfolge (Parameter String)**

Wenn die Standardwerte geändert werden sollen, müssen

beliebige oder alle der folgenden Parameter in der nachstehenden Reihenfolge angegeben werden. Die Parameterzeichenfolge kann nicht mit 'Client-Konfiguration - Unterstützung' festgelegt werden, und bei Verwendung des Befehlszeilenprozessors muß die Parameterzeichenfolge von einfachen Anführungszeichen (zum Beispiel unter OS/2 oder Windows NT) bzw. von doppelten Anführungszeichen (zum Beispiel unter AIX) umschlossen werden:

*zuordnungsdatei*

Der Name einer SQLCODE-Zuordnungsdatei, die die Standard-SQLCODE-Zuordnung überschreibt. Wenn die SQLCODE-Zuordnung ausgeschaltet werden soll, geben Sie **NOMAP** an. Weitere Informationen finden Sie in „Kapitel 11. SQLCODE-Zuordnung“ auf Seite 131.

**,D** Dies ist der zweite positionsgebundene Parameter. Wird er angegeben, trennt die Anwendung die Verbindung zur Datenbank des Datenbank-Servers auf dem Host oder System IBM AS/400, wenn einer der folgenden SQLCODE-Werte zurückgegeben wird:

SQL30000N  
SQL30040N  
SQL30050N  
SQL30051N  
SQL30053N  
SQL30060N  
SQL30070N  
SQL30071N  
SQL30072N  
SQL30073N  
SQL30074N  
SQL30090N

Wenn der Trennungsparameter **,D** nicht angegeben ist, wird die Verbindung nur getrennt, wenn die folgenden SQLCODE-Werte zurückgegeben werden:

SQL30020N  
SQL30021N  
SQL30041N  
SQL30061N  
SQL30081N

Das Handbuch *Fehlernachrichten* enthält Erläuterungen dieser Codes.

**Anmerkung:** Wenn DB2 Connect aufgrund eines Fehlers getrennt wird, wird automatisch eine ROLLBACK-Operation ausgeführt.

### „,INTERRUPT\_ENABLED

Dies ist der dritte positionsgebundene Parameter. Wenn INTERRUPT\_ENABLED im DCS-Verzeichnis auf der DB2 Connect-Workstation konfiguriert ist und eine Client-Anwendung eine Unterbrechung absetzt, während eine Verbindung zum Host- oder AS/400-Datenbank-Server besteht, führt DB2 Connect die Unterbrechung aus. Dabei wird die Verbindung freigegeben und die Arbeitseinheit zurückgesetzt. Dieses Unterbrechungsverhalten wird von AIX, OS/2, Windows NT und Windows 2000 unterstützt.

Die Anwendung empfängt den SQLCODE -30081, der darauf hinweist, daß die Verbindung zum Server getrennt wurde. Die Anwendung muß anschließend eine neue Verbindung zum Host- oder AS/400-Datenbank-Server herstellen, damit weitere Datenbank-Anforderungen verarbeitet werden können. Auf anderen Plattformen als AIX Version 4.1 und höher, SNA Server Version 3.1 und höher, OS/2, Windows NT und Windows 2000 unterstützt DB2 Connect die Option der automatischen Unterbrechung nicht, wenn eine Anwendung, die DB2 Connect verwendet, eine Unterbrechungsanforderung empfängt.

**Anmerkung:** Diese Unterstützung funktioniert für TCP/IP-Verbindungen auf allen Plattformen. Der Client kann u. U. den Socket mit KILL abbrechen, aber je nach Server-Implementierung können noch Daten zum Empfang bereitstehen oder nicht. DB2 Universal Database für OS/390 verwendet asynchrone Socket-Aufrufe und kann daher den Verlust der Verbindung erkennen und alle lang andauernden SQL-Anweisungen, die gerade ablaufen, zurücksetzen.

### „,,,SYSPLEX

Mit diesem Parameter, dem sechsten positionsgebundenen Parameter, können Sie explizit SYSPLEX-Unterstützung unter DB2 Connect für eine bestimmte Datenbank aktivieren.



Außerdem wurde eine neue Profilvariable (Umgebung oder Registrierdatenbank) namens DB2SYSPLEX\_SERVER eingeführt, mit der die SYSPLEX-Unterstützung auf Workstation-Ebene inaktiviert werden kann.

,,,,,LOCALDATE=<wert>

Mit diesem Parameter, dem siebten positionsgebundenen Parameter, können Sie Unterstützung für Datumsformatierung unter DB2 Connect aktivieren. Sie wird wie folgt mit Hilfe einer Datumsmaske für <wert> implementiert:

Angenommen, Sie setzen die folgenden Anweisungen vom Befehlszeilenprozessor (CLP) ab:

```
catalog appc node nynode remote nycpic security program
catalog dcs database nydb1 as new_york
catalog database nydb1 as newyork1 at node nynode
authentication dcs
```

Mit dem Aliasnamen für die Datenbank *newyork1* soll ohne Datumsumsetzung auf eine Host-Datenbank zugegriffen werden. weil keine Datumsmaske angegeben wurde.

Mit der neuen Unterstützung für Datumsformatierung können Sie jedoch die folgenden Befehle des Befehlszeilenprozessors verwenden. Da in diesem Fall der Befehlszeilenprozessor verwendet und die Parameterzeichenfolge in doppelten Anführungszeichen angegeben ist, muß der Wert für LOCALDATE innerhalb von zwei Paaren doppelter Anführungszeichen angegeben werden. Durch die Verwendung des Escape-Zeichens für das Betriebssystem "\" (umgekehrter Schrägstrich) können Sie sicherstellen, daß die doppelten Anführungszeichen nicht aus der Angabe für LOCALDATE entfernt werden. Informationen hierzu finden Sie auch im Abschnitt „Angabe der Parameterzeichenfolge“ auf Seite 92.

```
catalog dcs database nydb2 as new_york
parms \",,,,,LOCALDATE=\"\\JJJMMTT\\\"\\\"
catalog database nydb2 as newyork2 at node nynode
authentication dcs
```

Mit dem Aliasnamen "newyork2" für die Datenbank können Sie auf die gleiche Host-Datenbank zugreifen; für ihn wurde jedoch zusätzlich eine Datumsformat-

maske angegeben. Dieses Beispiel verdeutlicht, daß die Datumsformatmaske mit dem Schlüsselwort LOCALDATE angegeben wird und daß es sich hierbei um den siebten positionsgebundenen Parameter im Feld PARMS eines DCS-Verzeichniseintrags handelt.

Die Datumsmaske ist nur gültig, wenn ALLE folgenden Aussagen zutreffen (d. h. wahr sind):

1. Es kann nur jeweils eine Folge von Angaben aus J, M und T geben, wobei J eine Jahresziffer, M eine Monatsziffer und T eine Tagesziffer ist.
2. Die maximale Anzahl für J in einer Folge ist 4.
3. Die maximale Anzahl für M in einer Folge ist 2.
4. Die maximale Anzahl für T in einer Folge ist 2.

Die folgenden Angaben sind alle gültige Datumsmasken:

"JJjJmTt" - Ziffern für J, M und T sind unabhängig von der Groß/Kleinschreibung  
"MM+TT+JJJJ" - Maske mit mehr als 10 Byte.  
Ferner sind andere Zeichen als J, M und T in der Maske zulässig  
"abcJJ+MM" - Folge ohne T zulässig

Die folgenden Angaben sind alle ungültige Datumsmasken:

"JJJJJMMTT" - ungültig, weil 5 J in einer Folge  
"JJJJMTTM" - ungültig, weil 2 Folgen von M

Wenn eine Datumsformatmaske ungültig ist, wird kein Fehler abgesetzt. Sie wird lediglich ignoriert. Selbst wenn eine Datumsmaske gültig ist, bedeutet dies nicht automatisch, daß sie verwendet wird. Datumsformatumsetzung basierend auf einer gültigen Datumsmaske wird nur ausgeführt, wenn ALLE folgenden Aussagen wahr sind:

1. Es gibt keine SQL-Fehler.
2. Die Ausgabe ist ein Datumswert in ISO-ähnlichem (ISO und JIS) Format.
3. Der Ausgabedatenbereich ist mindestens 10 Byte lang. Dies ist die minimale Größe eines Ausgabedatenbereichs für die Speicherung eines Datenwerts, selbst wenn KEINE Datumsformatum-

setzung ausgeführt wird. Diese Anforderung gilt selbst dann, wenn die Datumsformatmaske kürzer als 10 Byte ist.

4. Im DCS-Verzeichniseintrag ist eine gültige Datumsformatmaske angegeben, und diese Maske paßt in den Ausgabedatenbereich.

**,,,,,,CHGPWD\_SDN=<name>**

Mit diesem Parameter, dem achten positionsgebundenen Parameter, können Sie den symbolischen Bestimmungsnamen für die Kennwortablaufverwaltung angeben. Der für <name> angegebene Wert ist von der Groß-/Kleinschreibung abhängig.

„Ändern Ihres MVS-Kennworts“ auf Seite 127 zeigt das folgende Beispiel zum Katalogisieren eines DCS-Datenbankverzeichnisses mit CHGPWD\_SDN:

```
catalog dcs database db1 as dsn_db_1 parms  
" , , , , , , , CHGPWD_SDN=pempgm"
```

**,,,,,,BIDI=<ccsid>**

Mit diesem Parameter, dem neunten positionsgebundenen Parameter, können Sie die bidirektionale ID für codierten Zeichensatz angeben, durch die der Standardwert für die bidirektionale (BIDI) ID für codierten Zeichensatz der Server-Datenbank überschrieben werden soll. Beispiel:

```
" , , , , , , , BIDI=xyz"
```

Dabei ist xyz die Überschreibung für die ID für codierten Zeichensatz, CCSID (siehe Anmerkung 1 auf Seite 91).

Im Handbuch *Systemverwaltung* finden Sie eine Liste der unterstützten bidirektionalen IDs für codierten Zeichensatz und die entsprechenden Zeichenfolgenarten.

Die folgenden BIDI-Attribute sind für die ordnungsgemäße Handhabung von BIDI-Daten auf verschiedenen Plattformen erforderlich:

- Zeichengestaltung (ARABIC bzw. HINDI)
- Ausrichtung (RIGHT-TO-LEFT bzw. LEFT-TO-RIGHT)
- Gestaltung (SHAPED bzw. UNSHAPED)
- Symmetrische Auslagerungsfunktion (YES bzw. NO)
- Textart (LOGICAL bzw. VISUAL)

Da die Standardeinstellungen auf verschiedenen Plattformen unterschiedlich sind, kommt es zu Problemen, wenn DB2-Daten von einer Plattform an eine andere gesendet werden. Zum Beispiel verwenden Windows-Plattformen Daten des Typs LOGICAL UNSHAPED, während Daten unter MVS und OS/390 in der Regel das Format SHAPED VISUAL aufweisen. Daher werden Daten, die ohne Unterstützung für BIDI-Attribute von DB2 für MVS oder OS/390 an DB2 Connect unter Windows gesendet werden, nicht ordnungsgemäß angezeigt.

Wenn Daten zwischen DB2 Connect und einer Datenbank auf einem Server ausgetauscht werden, führt in der Regel der Empfänger die Umsetzung der eingehenden Daten aus. Diese Vereinbarung gilt normalerweise auch für die BIDI-Layoutumsetzung, die zusätzlich zur gewöhnlichen Codepage-Umsetzung stattfindet. Gegenwärtig unterstützt jedoch kein DB2-Produkt auf einem Host BIDI-spezifische IDs für codierten Zeichensatz oder die BIDI-Layoutumsetzung. Daher wurde DB2 Connect durch eine wahlfreie Funktion erweitert, die eine BIDI-Layoutumsetzung für Daten ausführt, die an die Server-Datenbank gesendet werden sollen und die von der Server-Datenbank empfangen werden.

Damit DB2 Connect die BIDI-Layoutumsetzung für an eine Server-Datenbank abgehende Daten ausführen kann, muß die bidirektionale ID für codierten Zeichensatz der Server-Datenbank überschrieben werden (siehe Anmerkung 2 auf Seite 91). Dies wird durch die Verwendung des Parameters BIDI im Feld PARMS des DCS-Datenbankverzeichniseintrags für die Server-Datenbank erzielt.

Die Verwendung dieser Funktion läßt sich am besten anhand eines Beispiels verdeutlichen.

Angenommen, Sie haben einen hebräischen DB2-Client mit der ID für codierten Zeichensatz 62213 (BIDI-Zeichenfolgenart 5), und Sie wollen auf eine DB2-Host-Datenbank mit der ID für codierten Zeichensatz 424 (BIDI-Zeichenfolgenart 4) zugreifen. Sie wissen jedoch, daß die in der DB2-Host-Datenbank enthaltenen Daten auf der ID für codierten Zeichensatz 8616 (BIDI-Zeichenfolgenart 6) basieren.

Bei dieser Situation gibt es zwei Probleme. Zum einen kennt die DB2-Host-Datenbank nicht den Unterschied zwischen den BIDI-Zeichenfolgenarten mit den IDs für codierten Zeichensatz 424 und 8616. Zum anderen erkennt die DB2-Host-Datenbank die ID für codierten Zeichensatz 62213 des DB2-Clients nicht. Sie unterstützt nur die ID für codierten Zeichensatz 862, die auf der gleichen Codepage wie die ID für codierten Zeichensatz 62213 basiert.

Sie müssen sicherstellen, daß die an die DB2-Host-Datenbank gesendeten Daten von Anfang an in der BIDI-Zeichenfolgenart 6 vorliegen, und Sie müs-

sen DB2 Connect mitteilen, daß es eine BIDI-Layoutumsetzung für die von der DB2-Host-Datenbank empfangenen Daten ausführen soll. Katalogisieren Sie die DB2-Host-Datenbank wie folgt:

```
catalog dcs database nydb1 as TELAVIV parms ",,,,,,,BIDI=8616"
```

Damit wird DB2 Connect angewiesen, die ID für codierten Zeichensatz 424 der DB2-Host-Datenbank durch 8616 zu überschreiben. Diese Überschreibung umfaßt die folgenden Verarbeitungsschritte:

1. DB2 Connect stellt die Verbindung zur DB2-Host-Datenbank mit der ID für codierten Zeichensatz 862 her.
2. DB2 Connect führt die BIDI-Layoutumsetzung für die Daten aus, die an die DB2-Host-Datenbank gesendet werden sollen. Dabei wird die ID für codierten Zeichensatz 62213 (BIDI-Zeichenfolgenart 5) in die ID für codierten Zeichensatz 62221 (BIDI-Zeichenfolgenart 6) der DB2-Host-Datenbank umgesetzt.
3. DB2 Connect führt die BIDI-Layoutumsetzung für die Daten aus, die von der DB2-Host-Datenbank empfangen werden. Dabei wird die ID für codierten Zeichensatz 8616 (BIDI-Zeichenfolgenart 6) der DB2-Host-Datenbank in die ID für codierten Zeichensatz 62213 (BIDI-Zeichenfolgenart 5) umgesetzt.

#### **Anmerkungen:**

1. Die Umgebungsvariable bzw. der Registrierungswert DB2BIDI muß auf YES gesetzt werden, damit der Parameter BIDI angewendet wird.
2. Wenn DB2 Connect eine Layoutumsetzung für die Daten ausführen soll, die an die DB2-Host-Datenbank gesendet werden sollen, ohne daß die ID für codierten Zeichensatz überschrieben werden muß, müssen Sie trotzdem den Parameter BIDI im Feld PARMS des DCS-Datenbankverzeichnisses hinzufügen. In diesem Fall müssen Sie den Standardwert für die ID für codierten Zeichensatz der DB2-Host-Datenbank angeben.
3. In einigen Fällen wird die SQL-Abfrage durch eine bidirektionale ID für codierten Zeichensatz derart geändert, daß sie vom DB2-Server nicht erkannt wird. Versuchen Sie, vor allem IDs für codierten Zeichensatz des Typs IMPLICIT CONTEXTUAL und IMPLICIT RIGHT-TO-LEFT zu vermeiden, wenn eine andere Zeichenfolgenart verwendet werden kann. Bei IDs für codierten Zeichensatz des Typs CONTEXTUAL kann es zu unvorhersehbaren Ergebnissen kommen, wenn die SQL-Abfrage Zeichenfolgen in Anführungszeichen enthält. Vermeiden Sie die Verwendung von Zeichenfolgen in Anführungszeichen in SQL-Anweisungen. Verwenden Sie statt dessen Host-Variablen, sofern möglich.

Wenn eine bestimmte bidirektionale ID für codierten Zeichensatz Probleme verursacht, die durch diese Empfehlungen nicht behoben werden können, setzen Sie die Umgebungsvariable oder den Registrierungsdatenbankwert DB2BIDI auf NO.

## Angeben der Parameterzeichenfolge

Beispiele für Parameterzeichenfolgen:

Beispielsweise könnten Sie eine der folgenden Angaben machen, wobei "\" (umgekehrter Schrägstrich) das Escape-Zeichen des Betriebssystems ist:

Unter AIX:

```
NOMAP
/u/username/sql1lib/map/dcs1new.map,D ,D
,,INTERRUPT_ENABLED
NOMAP,D,INTERRUPT_ENABLED,,,SYSPLEX,LOCALDATE="\\"JJMMTT\\"",,
```

Unter OS/2, Windows NT oder Windows 2000:

```
NOMAP
d:\sql1lib\map\dcs1new.map,D
,,INTERRUPT_ENABLED
NOMAP,D,INTERRUPT_ENABLED,,,SYSPLEX,LOCALDATE="\\"JJMMTT\\"",,
```

Sie können aber auch die Standardwerte akzeptieren, indem Sie keine Parameterzeichenfolge angeben.

**Anmerkung:** Da Sie beim Angeben der Maske LOCALDATE in der Parameterzeichenfolge zwei Paare von doppelten Anführungszeichen angeben müssen, müssen Sie das Escape-Zeichen des Betriebssystems "\" (umgekehrter Schrägstrich) verwenden, zum Beispiel:

```
db2 catalog dcs db x as y parms \",,,,,,LOCALDATE="\\"JJMMTT\\"\""
```

Dies ergibt folgenden DCS-Verzeichniseintrag:

```
Eintrag für DCS 1:
Name der lokalen Datenbank           = X
Name der Zieldatenbank                = Y
Name des Anwendungs-Requesters        =
DCS-Parameter                        = ,,,,,,LOCALDATE="JJMMTT"
Kommentar                             =
Release-Stand des DCS-Verzeichnisses = 0x0100
```

## Systemdatenbankverzeichnis

Im Systemdatenbankverzeichnis können folgende Informationen angegeben werden:

### Datenbankname (Database Name)

Derselbe Wert, der in der Parametertabelle für das DCS-Verzeichnis angegeben wurde.

**Aliasname für die Datenbank (Database Alias)**

Ein Aliasname für den Host- oder AS/400-Datenbank-Server. Dieser Name wird von jedem Anwendungsprogramm verwendet, das auf die Datenbank zugreift. Als Standardwert wird der für den Datenbanknamen angegebene Wert verwendet.

Format: 1 bis 8 alphanumerische Einzelbytezeichen, einschließlich des Nummernzeichens (#), des kommerziellen A (@), des Dollarzeichens (\$) und des Unterstreichungszeichens (\_). Der Wert darf nicht mit einem Unterstreichungszeichen oder einer Zahl beginnen.

**Knotenname (Node Name)**

Derselbe Wert, der in der Parametertabelle für das Knotenverzeichnis angegeben wurde.

**Authentifizierung (Authentication)**

Gibt an, wo die Gültigkeitsprüfung für den Namen und das Kennwort des Benutzers erfolgen soll. Gültige Optionen sind: SERVER, SERVER\_ENCRYPT, CLIENT, DCE, DCS und DCS\_ENCRYPT. Weitere Informationen finden Sie in „Kapitel 10. Sicherheit“ auf Seite 121.

**Definieren mehrerer Einträge für dieselbe Datenbank**

Für jede Datenbank muß mindestens ein Eintrag in jedem der drei Verzeichnisse (Knotenverzeichnis, DCS-Verzeichnis und Systemdatenbankverzeichnis) definiert werden. In einigen Fällen ist es möglicherweise sinnvoll, mehr als einen Eintrag für die Datenbank zu definieren.

Zum Beispiel soll möglicherweise die SQLCODE-Zuordnung für Anwendungen, die vom Host- oder AS/400-Datenbank-Server übertragen wurden, ausgeschaltet werden, aber die Standardzuordnung für Anwendungen, die für die Client-/Server-Umgebung entwickelt wurden, akzeptiert werden. Hierfür müßten Sie wie folgt vorgehen:

- Einen Eintrag im Knotenverzeichnis definieren
- Zwei Einträge im DCS-Verzeichnis mit verschiedenen Datenbanknamen definieren. Für einen Eintrag den Wert NOMAP in der Parameterzeichenfolge angeben.
- Zwei Einträge im Systemdatenbankverzeichnis definieren, mit verschiedenen Aliasnamen für die Datenbank und den zwei Datenbanknamen, die im DCS-Verzeichnis angegeben wurden.

Beide Aliasnamen greifen auf dieselbe Datenbank zu, einer mit und der andere ohne SQLCODE-Zuordnung.

---

## Aktualisieren der Verzeichnisse

Sie können auf allen DB2 Connect-Systemen den Befehl CATALOG verwenden oder den Assistenten zum Hinzufügen von Datenbanken über 'Client-Konfiguration - Unterstützung' unter OS/2 und 32-Bit-Windows-Betriebssysteme. Wenn Sie über DB2 Application Development Client verfügen, können Sie auch ein Anwendungsprogramm zum Katalogisieren von Einträgen erstellen. Die Handbücher *Administrative API Reference* und *Command Reference* enthalten Informationen zu Anwendungsprogrammierschnittstellen (APIs).

**Anmerkung:** Zum Katalogisieren einer Datenbank benötigen Sie die Berechtigung *sysadm* oder *sysctrl*.

Gehen Sie wie folgt vor, um die Verzeichnisse mit Hilfe des Befehlszeilenprozessors zu aktualisieren:

1. Aktualisieren Sie das Knotenverzeichnis mit einem der folgenden Befehle:
  - Für einen Knoten mit einer APPC-Verbindung:

```
db2 CATALOG APPC NODE knotenname
REMOTE symbolischer_bestimmungsname
SECURITY sicherheitseinstufung
```

Beispiel:

```
db2 CATALOG APPC NODE DB2NODE REMOTE DB2CPIC SECURITY PROGRAM
```

- Für eine Datenbank unter DB2 Universal Database für OS/390 Version 5.1 oder eine Datenbank unter DB2 Universal Database für AS/400 Version 4.2 mit einer TCP/IP-Verbindung:

```
db2 CATALOG TCPIP NODE knotenname
REMOTE host-name oder IP-adresse
SERVER servicename oder anschlusnummer
SECURITY sicherheitseinstufung
```

Beispiel:

```
db2 CATALOG TCPIP NODE MVSIPNOD REMOTE MVSHOST SERVER DB2INSTC
```

Der Standardwert für die DRDA-Anschlußnummer für TCP/IP-Verbindungen ist 446.



2. Aktualisieren Sie das DCS-Verzeichnis mit dem folgenden Befehl:

```
db2 CATALOG DCS DATABASE datenbankname AS ziel Datenbankname  
[AR anwendungs-requester]  
[PARMS "parameterzeichenfolge"]
```

Beispiel:

```
db2 CATALOG DCS DATABASE DB2DB AS NEW_YORK3
```

Oder unter OS/2, Windows NT oder Windows 2000:

```
db2 CATALOG DCS DATABASE DB2DB AS NEW_YORK3 PARMS "NOMAP,D"
```

Oder für AIX:

```
db2 CATALOG DCS DATABASE DB2DB AS NEW_YORK3 PARMS "'NOMAP,D'"
```

**Anmerkung:** Informationen zur Verwendung des Escape-Zeichens für das Betriebssystem beim Angeben der Maske LOCALDATE in der Parameterzeichenfolge finden Sie in „Angeben der Parameterzeichenfolge“ auf Seite 92.

3. Aktualisieren Sie das Systemdatenbankverzeichnis mit dem folgenden Befehl:

```
db2 CATALOG DATABASE datenbankname  
AS alias AT NODE knotenname  
AUTHENTICATION authentifizierungsart
```

Beispiel:

```
db2 CATALOG DATABASE DB2DB AS NYC3 AT NODE DB2NODE AUTHENTICATION DCS
```

Wenn ferne Clients vorhanden sind, müssen ebenfalls Verzeichnisse auf jedem fernen Client aktualisiert werden. Das entsprechende Handbuch *DB2 Connect Einstieg* enthält weitere Informationen.



---

## Kapitel 7. Binden von Anwendungen und Dienstprogrammen

Anwendungsprogramme, die mit eingebettetem SQL entwickelt wurden, müssen an jede Datenbank gebunden werden, mit der sie arbeiten sollen. Auf Plattformen, auf denen diese Funktionen zur Verfügung stehen, können Sie dies mit der Befehlszentrale und Client-Konfiguration - Unterstützung durchführen.

Das Binden muß einmal pro Anwendung für jede Datenbank durchgeführt werden. Bei dem Bindeprozeß werden Datenbankzugriffspläne für jede SQL-Anweisung gespeichert, die ausgeführt wird. Diese Zugriffspläne werden von den Anwendungsentwicklern bereitgestellt und in *Bindedateien* gespeichert, die während der Vorkompilierung erstellt werden. Die Verarbeitung dieser Bindedateien durch einen Datenbank-Server auf einem Host oder System IBM AS/400 wird als Binden bezeichnet. Weitere Informationen zum Binden finden Sie im Handbuch *Application Development Guide*.

Da einige der mit DB2 Connect bereitgestellten Dienstprogramme mit eingebettetem SQL entwickelt wurden, müssen sie an einen Datenbank-Server auf einem Host oder System IBM AS/400 gebunden werden, bevor sie mit diesem System verwendet werden können. Wenn die Dienstprogramme und Schnittstellen von DB2 Connect, die in Tabelle 4 auf Seite 101 aufgeführt sind, nicht verwendet werden, müssen sie auch nicht an Ihre Host- oder AS/400-Datenbank-Server gebunden werden. Die Liste der Bindedateien, die von diesen Dienstprogrammen benötigt werden, ist in den folgenden Dateien enthalten:

**ddcsmvs.lst**

Für MVS oder OS/390

**ddcsvse.lst**

Für VSE

**ddcsvm.lst**

Für VM

**ddcs400.lst**

Für OS/400

Durch Binden einer dieser Dateilisten an eine Datenbank wird jedes einzelne Dienstprogramm an die betreffende Datenbank gebunden.

Wenn DB2 Connect Enterprise Edition installiert ist, müssen die Dienstprogramme von DB2 Connect an jeden Host- oder AS/400-Datenbank-Server gebunden werden (einmal von jeder Art der Client-Plattform aus), bevor sie mit dem entsprechenden System verwendet werden können.

Wenn Sie z. B. 10 OS/2-Clients, 10 Windows-Clients und 10 AIX-Clients haben, die über einen DB2 Connect Enterprise Edition-Server für Windows NT mit DB2 Universal Database für OS/390 verbunden werden, gehen Sie wie folgt vor:

1. Binden Sie `ddcsmvs.lst` von einem der Windows-Clients aus.
2. Binden Sie `ddcsmvs.lst` von einem der OS/2-Clients aus.
3. Binden Sie `ddcsmvs.lst` von einem der AIX-Clients aus.
4. Binden Sie `ddcsmvs.lst` vom DB2 Connect-Server aus.

**Anmerkung:** Dabei wird davon ausgegangen, daß alle Clients dieselbe Servicestufe haben. Ist dies nicht der Fall, müssen Sie sie unter Umständen zusätzlich von jedem Client einer bestimmten Servicestufe binden. Wenn Sie Clients mit älteren Versionen als DB2 Version 2.1 haben, finden Sie entsprechende Informationen in „Anhang E. Binden von Dienstprogrammen für Clients früherer Versionen“ auf Seite 227.

Zusätzlich zu Dienstprogrammen von DB2 Connect müssen alle anderen Anwendungen, die eingebettetes SQL verwenden, an jede Datenbank gebunden werden, mit der sie arbeiten sollen. Eine Anwendung, für die kein Bindevorgang ausgeführt wurde, erzeugt bei der Ausführung normalerweise die Fehlermeldung `SQL0805N`. Es ist in vielen Fällen sinnvoll, eine zusätzliche Bindelistendatei für alle Anwendungen zu erstellen, für die ein Bindevorgang erforderlich ist.

Führen Sie für jeden Host- oder AS/400-Datenbank-Server, an den eine Anwendung gebunden wird, folgende Schritte aus:

1. Stellen Sie sicher, daß Sie über die erforderliche Berechtigung für das Verwaltungssystem des verwendeten Datenbank-Servers auf dem Host oder System IBM AS/400 verfügen:

#### **MVS oder OS/390**

Folgende Berechtigungen sind erforderlich:

- `SYSADM` oder
- `SYSCTRL` oder
- `BINDADD` und `CREATE IN COLLECTION NULLID`

**Anmerkung:** Die Zugriffsrechte BINDADD und CREATE IN COLLECTION NULLID sind **nur** dann ausreichend, wenn die Pakete noch nicht existieren (z. B. wenn Sie sie zum ersten Mal erstellen).

Wenn sie bereits existieren und erneut gebunden werden, hängt die für diesen Vorgang bzw. diese Vorgänge erforderliche Berechtigung davon ab, wer den ursprünglichen Bindevorgang ausführte.

**A** Wenn Sie selbst den ursprünglichen Bindevorgang ausführten und den Bindevorgang nun erneut ausführen, ist eine beliebige der oben aufgeführten Berechtigungen zum Ausführen des Bindevorgangs ausreichend.

**B** Wenn ein anderer Benutzer den ursprünglichen Bindevorgang ausführte und Sie den zweiten Bindevorgang ausführen, wird hierfür die Berechtigung SYSADM oder die Berechtigung SYSCTRL benötigt. Mit den Berechtigungen BINDADD und CREATE IN COLLECTION NULLID allein können Sie den Bindeprozeß nicht durchführen. Ein Paket kann auch dann erstellt werden, wenn weder die Berechtigung SYSADM noch die Berechtigung SYSCTRL vorhanden ist. In dieser Situation benötigen Sie die Berechtigung BIND für jedes der vorhandenen Pakete, das Sie ersetzen wollen.

### VSE oder VM

Eine DBA-Berechtigung ist erforderlich. Wenn Sie die Option GRANT mit dem Befehl BIND verwenden wollen (um zu vermeiden, daß der Zugriff für jedes DB2 Connect-Paket einzeln erteilt werden muß), muß die Benutzer-ID NULLID die Berechtigung zum Erteilen der Berechtigung für die folgenden Tabellen an andere Benutzer haben:

- system.syscatalog
- system.syscolumns
- system.sysindexes
- system.systabauth
- system.syskeycols
- system.syssynonyms
- system.syskeys
- system.syscolauth

Auf dem VSE- oder VM-System kann folgender Befehl abgesetzt werden:

```
grant select on tabelle to nullid with grant option
```

## OS/400

Berechtigung \*CHANGE oder eine höhere Berechtigung in der Objektgruppe NULLID

2. Führen Sie Befehle aus, die den folgenden ähneln:

```
db2 connect to DBALIAS user BENUTZER-ID using KENNWORT  
db2 bind pfad@ddcsmvs.lst blocking all  
sqlerror continue messages ddcsmvs.msg grant public  
db2 connect reset
```

Dabei gilt: *DBALIAS*, *BENUTZER-ID* und *KENNWORT* beziehen sich auf den Host- oder AS/400-Datenbank-Server, 'ddcsmvs.lst' ist die Bindelisten-datei für MVS, und *pfad* ist die Speicherposition der Bindelistedatei.

Beispiel: *laufwerk*:\sqllib\bnd\ gilt für alle Intel-Betriebssysteme, und *INSTHOME*/sqllib/bnd/ gilt für alle UNIX-Betriebssysteme. Dabei ist *laufwerk* das logische Laufwerk, auf dem DB2 Connect installiert ist, und *INSTHOME* ist das Benutzerverzeichnis des DB2 Connect-Exemplars.

Mit der Option GRANT des Befehls **BIND** kann das Zugriffsrecht EXECUTE an PUBLIC oder einen angegebenen Benutzernamen bzw. eine angegebene Gruppen-ID erteilt werden. Wenn die Option GRANT des Befehls **BIND** nicht verwendet wird, muß GRANT EXECUTE (RUN) für jeden einzelnen Fall ausgeführt werden. Die Paketnamen für die Bindedateien können mit folgendem Befehl ermittelt werden:

```
ddcspkgn @bindedat.lst
```

Beispiel:

```
ddcspkgn @ddcsmvs.lst
```

Dadurch würde die folgende Ausgabe erstellt:

Bindedatei	Paketname
f:\sqllib\bnd\db2ajgrt.bnd	SQLAB6D3

In Tabelle 4 auf Seite 101 sind die Namen der Bindedateien und Pakete aufgeführt, die von den verschiedenen Komponenten von DB2 Connect verwendet werden. In einigen Fällen werden für die einzelnen Betriebssysteme unterschiedliche Bindedateien und Pakete verwendet.

Tabelle 4. Bindedateien und Pakete

Komponente	Bindedatei	Paket	MVS oder OS/390	VSE	VM	OS/400
Binder (verwendet von der Bindeoption GRANT)	db2ajgrt.bnd	sqlabxxx	Ja	Ja	Ja	Ja
<b>DB2 Call Level Interface</b>						
Isolationsstufe CS	db2clics.bnd	sql1xxx	Ja	Ja	Ja	Ja
Isolationsstufe RR	db2clirr.bnd	sql2xxx	Ja	Ja	Ja	Ja
Isolationsstufe UR	db2cliur.bnd	sql3xxx	Ja	Ja	Ja	Ja
Isolationsstufe RS	db2clirs.bnd	sql4xxx	Ja	Ja	Ja	Ja
Isolationsstufe NC	db2clinc.bnd	sql5xxx	Nein	Nein	Nein	Ja
Verwendung von MVS-Tabellennamen	db2clims.bnd	sql7xxx	Ja	Nein	Nein	Nein
Verwendung von OS/400-Tabellennamen (OS/400 Version 3.1 oder höher)	db2clias.bnd	sqlaxxx	Nein	Nein	Nein	Ja
Verwendung von VSE/VM-Tabellennamen	db2clivm.bnd	sql8xxx	Nein	Ja	Ja	Nein
<b>Befehlszeilenprozessor</b>						
Isolationsstufe CS	db2clpcs.bnd	sqlc2xxx	Ja	Ja	Ja	Ja
Isolationsstufe RR	db2clpr.bnd	sqlc3xxx	Ja	Ja	Ja	Ja
Isolationsstufe UR	db2clpur.bnd	sqlc4xxx	Ja	Ja	Ja	Ja
Isolationsstufe RS	db2clprs.bnd	sqlc5xxx	Ja	Ja	Ja	Ja
Isolationsstufe NC	db2clpnc.bnd	sqlc6xxx	Nein	Nein	Nein	Ja
<b>REXX</b>						
Isolationsstufe CS	db2arxcs.bnd	sqla1xxx	Ja	Ja	Ja	Ja
Isolationsstufe RR	db2arxrr.bnd	sqla2xxx	Ja	Ja	Ja	Ja
Isolationsstufe UR	db2arxur.bnd	sqla3xxx	Ja	Ja	Ja	Ja
Isolationsstufe RS	db2arxrs.bnd	sqla4xxx	Ja	Ja	Ja	Ja
Isolationsstufe NC	db2arxnc.bnd	sqla5xxx	Nein	Nein	Nein	Ja
<b>Dienstprogramme</b>						
Export	db2uexpm.bnd	sqlubxxx	Ja	Ja	Ja	Ja
Import	db2uimpm.bnd	sqlufxxx	Ja	Ja	Ja	Ja

Führen Sie zum Ermitteln dieser Werte für DB2 Connect das Dienstprogramm *ddcspkgn* aus, z. B.:

```
ddcspkgn @ddcsmvs.lst
```

Dieses Dienstprogramm kann wahlfrei zum Ermitteln des Paketnamens einzelner Bindedateien verwendet werden, z. B.:

```
ddcspkgn bindedat.bnd
```

Wenn auf Ihrem DB2 für MVS/ESA-System die Berichtigung für APAR PN60988 installiert ist (oder wenn es sich um ein späteres Release als Version 3 Release 1 handelt), können Sie der Datei *ddcsmvs.lst* auch die Bindedateien für die Isolationsstufe NC hinzufügen.

Das Handbuch *Command Reference* enthält weitere Informationen zu Bindeoptionen.

#### **Anmerkungen:**

- a. Die Verwendung der Bindeoption `sqlerror continue` ist erforderlich. Diese Option wird jedoch automatisch für Sie angegeben, wenn Sie Anwendungen mit DB2-Tools oder dem Befehlszeilenprozessor binden. Diese Option wandelt Bindefehler in Warnungen um, so daß beim Binden einer Datei mit Fehlern immer noch ein Paket erstellt werden kann. Dies erlaubt es wiederum, eine Bindedatei für mehrere Server zu verwenden, selbst wenn eine bestimmte Server-Implementierung die SQL-Syntax einer anderen als ungültig markiert. Daher wird erwartet, daß das Binden einer der Listendateien *ddcsxxx.lst* für einen bestimmten Host- oder AS/400-Datenbank-Server einige Warnungen ergibt. Beim Binden an DB2 für VM z. B. können zahlreiche Warnungen auftreten, da DB2 für VM nicht erlaubt, daß bei der Cursordeklaration "WITH HOLD" verwendet wird.
  - b. Wenn Sie die Verbindung zu einer Datenbank unter DB2 Universal Database über DB2 Connect herstellen, verwenden Sie die Bindeliste *db2ubind.lst*, und geben Sie nicht `sqlerror continue` an, da dies nur gültig ist, wenn eine Verbindung zu einem Host- oder AS/400-Datenbank-Server hergestellt wird. Für die Verbindung zu einer Datenbank unter DB2 Universal Database wird außerdem empfohlen, die mit DB2 ausgelieferten DB2-Clients und nicht DB2 Connect zu verwenden.
3. Verwenden Sie ähnliche Anweisungen, um jede Anwendung oder Liste von Anwendungen zu binden.
  4. Wenn ferne Clients aus einem früheren Release von DB2 vorhanden sind, ist es möglicherweise erforderlich, die Dienstprogramme auf diesen Clients an DB2 Connect zu binden. „Anhang E. Binden von Dienstprogrammen für Clients früherer Versionen“ auf Seite 227 enthält weitere Informationen.



---

## Der Befehl BIND

Der Befehl BIND von DB2 bindet eine Anwendung an eine bestimmte Datenbank. Wenn das Vorkompilieren und das Binden in verschiedenen Operationen vorgenommen wird, überschreiben die beim Binden angegebenen Optionen die beim Vorkompilieren angegebenen Optionen.

Im Handbuch *Command Reference* wird die Syntax des Befehls BIND zum Binden einer Anwendung an einen Host- oder AS/400-Datenbank-Server über DB2 Connect beschrieben. Stellen Sie sicher, daß Sie die DRDA-spezifische Beschreibung verwenden.

**Anmerkung:** Einige der Parameter des Befehls BIND werden möglicherweise vom verwendeten Host- oder AS/400-Datenbank-Server nicht unterstützt. Die Dokumentation zum Verwaltungssystem für relationale Datenbanken des verwendeten Host- oder AS/400-Datenbank-Servers enthält weitere Informationen.

---

## Erneutes Binden

Nach dem Binden einer Anwendung (und Erstellen des zugehörigen Pakets auf dem Datenbank-Server des Hosts oder Systems IBM AS/400) kann es vorkommen, daß das Paket neu erstellt werden muß. Dies kann mit dem Befehl **REBIND PACKAGE** des Befehlszeilenprozessors oder mit der zugehörigen API auch ohne die Originalbindedatei durchgeführt werden.

Die Verwendung dieses Befehls hat folgende Vorteile:

- Änderungen im System können durch Reoptimierung und Erstellung neuer Paketabschnitte ausgenutzt werden, ohne daß die ursprüngliche Bindedatei vorliegt.
- Pakete, die funktionsunfähig oder ungültig wurden, können erneut erstellt werden.
- Pakete, die durch Migration ungültig wurden, können erneut erstellt werden.
- Durch Verwendung einer expliziten anstelle einer impliziten erneuten Bindeoperation ist eine Leistungssteigerung möglich.
- Kenndaten können geändert werden. Mit DB2 Universal Database für OS/390 z. B. kann das Qualifikationsmerkmal von Tabellen ohne Qualifikationsmerkmal zu Test- oder Migrationszwecken geändert werden.

Zur Änderung eines Programms, der Bindeoptionen oder der Eigenerinformationen muß der Befehl BIND verwendet werden. Ebenso muß der Befehl BIND verwendet werden, wenn das Paket nicht in der Datenbank vorhanden ist oder wenn alle Bindefehler (nicht lediglich der erste festgestellte Fehler) angezeigt werden sollen.

Zur Ausführung dieses Befehls wird die vom verwendeten Host- oder AS/400-Datenbank-Server vorausgesetzte Berechtigungsstufe benötigt. Wenn keine Verbindung zu einer Datenbank besteht, bewirkt der Befehl, daß eine implizite Verbindung zur Standarddatenbank hergestellt wird (falls die betreffenden Berechtigungen vorhanden sind).

Die Syntax des Befehls des Befehlszeilenprozessors ist im Handbuch *Command Reference* beschrieben.

Der Paketname einer Bindedatei kann durch Eingabe des folgenden Befehls ermittelt werden: **ddcspkgn bindedat.bnd**

---

## Kapitel 8. Datenbanksystemmonitor

In diesem Kapitel wird das Leistungsspektrum des DB2-Systemmonitors für Benutzer von DB2 Connect zusammengefaßt. Die folgenden Erweiterungen des Systemmonitors stehen in DB2 Connect Version 7 zur Verfügung:

- Überwachung mittels Momentaufnahmen. Eine Momentaufnahme des Systems liefert Ihnen Informationen für einen spezifischen Zeitpunkt. Eine Momentaufnahme ist ein Bild des aktuellen Status der Aktivitäten im Datenbankmanager für ein bestimmtes Objekt oder eine bestimmte Objektgruppe. Es gibt fünf Basismomentaufnahmen der DCS-Datenbankinformationen, die über den Monitor zur Verfügung stehen.
- Eine grafische Benutzerschnittstelle, die dem CLP-Befehl LIST DCS APPLICATIONS entspricht. Der Befehl LIST lieferte eine präzisere Aufstellung des Systemstatus als die Momentaufnahme. Graphische LIST-Funktionen werden über die DB2-Befehlszentrale zur Verfügung gestellt (vgl. „LIST DCS APPLICATIONS EXTENDED“ auf Seite 112).

Weitere Informationen über den Datenbanksystemmonitor enthält das Handbuch *System Monitor Guide and Reference*.

---

### Überwachen von Verbindungen für ferne Clients

Mit dem Datenbanksystemmonitor unter DB2 Connect Enterprise Edition können Sie die Verbindungen für ferne Clients überwachen. Um Clients zu überwachen, die für den DB2 Connect-Server als lokal definiert sind, d. h. die auf dem Server selbst ausgeführt werden, muß die folgende Umgebungsvariable definiert werden:

```
db2set DB2CONNECT_IN_APP_PROCESS=NO
```

Wenn es zum Beispiel zu einem Fehler auf dem Host oder System IBM AS/400 kommt, kann der Systemadministrator feststellen, ob der Fehler auf der DB2 Connect-Workstation auftrat. Der Datenbanksystemmonitor ordnet die folgenden Angaben zu:

- Das DRDA-Korrelations-Token (CRRTKN) (beim ungeschützten Datenaustausch)
- Die ID der logischen Arbeitseinheit (LUWID) (bei zweiphasigem Datenaustausch, der durch einen SNA-Synchronisationspunktmanager (SPM) geschützt ist)
- Die ID der Arbeitseinheit (UOWID) (bei zweiphasigen Verbindungen, die durch den DRDA-3-Synchronisationspunktmanager (wie bei Verwendung über TCP/IP-Verbindungen) geschützt sind)
- Die Verbindungs-ID von DB2 Connect (die Anwendungs-ID)

Diese Informationen zeigen, welche Verbindung unter DB2 Connect das Problem verursachte, so daß der Systemadministrator die einzelne Client-Anwendung zwangsweise vom System abmelden kann, ohne die anderen Clients zu beeinträchtigen, die dieselbe Verbindung unter DB2 Connect verwenden.

### Aktivieren von Monitorschaltern für DB2 Connect

Der Systemmonitor ist immer aktiv. Wenn die Ausgabe von GET SNAPSHOT jedoch detaillierter sein soll, müssen Sie die entsprechenden Monitorschalter aktivieren. Die für DB2 Connect relevanten Monitorschalter sind STATEMENT (für Informationen auf Anweisungsebene) und UOW (für Informationen auf Transaktionsebene).

Sie können Monitorschalter mit dem Befehl **db2 update monitor switches** ändern. Die Befehlsyntax finden Sie im Handbuch *Command Reference*. Im folgenden Beispiel werden DB2-Systemmonitorstatistiken für Arbeitseinheiten (UOW - Units of Work) erstellt:

```
db2 update monitor switches using uow on
```

### Auflisten des Status von Monitorschaltern

Mit dem Befehl **db2 get monitor switches** kann der Status der Monitorschalter aufgelistet werden.

---

## Verwenden der GET SNAPSHOT-Befehle

Der DB2-Monitor verwaltet eine aktive Aufstellung wertvoller Systeminformationen. Durch Ausgabe des Befehls GET SNAPSHOT können Sie jederzeit eine Zusammenfassung des Systemstatus abrufen. Sie können Momentaufnahmen des Monitors erstellen, wenn Sie für das Exemplar des Datenbankmanagers, das Sie überwachen wollen, über die Berechtigung SYSMAINT, SYSCTRL oder SYSADM verfügen.

Fünf Befehle für Momentaufnahmen sind bei der Überwachung von DCS-Informationen von Nutzen:

- GET SNAPSHOT FOR ALL DCS DATABASES
- GET SNAPSHOT FOR ALL DCS APPLICATIONS
- GET SNAPSHOT FOR DCS APPLICATION ...
- GET SNAPSHOT FOR DCS DATABASE ON db\_alias
- GET SNAPSHOT FOR DCS APPLICATIONS ON db\_alias

Jeder Befehl für Momentaufnahmen führt zur Erstellung eines Berichts über den von Ihnen angeforderten Bereich.

Wenn Sie beispielsweise den Befehl GET SNAPSHOT FOR DCS DATABASE ON DCSDB, wird der folgende Bericht erstellt:

### Momentaufnahme der DCS-Datenbank

```
DCS-Datenbankname           = DCSDB
Host-Datenbankname          = GILROY
Zeitmarke für erste Datenbankverbindung = 12-15-1999 10:28:24.596495
Letzte Dauer des Verbindungsaufbaus    = 0,950561
Letzte Verbindungsdauer           = 0,000000
Host-Antwortzeit (sek,ms)         = 0,000000
Zeitmarke für letzte Zurücksetzung    =
Anzahl versuchte SQL-Anweisungen      = 2
Versuchte COMMIT-Operationen         = 1
Versuchte ROLLBACK-Operationen       = 0
Fehlgeschlagene Anweisungsoperationen = 0
Gesamtanzahl der Gateway-Verbindungen = 1
Aktuelle Anzahl der Gateway-Verbindungen = 1
Auf Host-Antwort wartende Gateway-Verb. = 0
Auf Client-Anford. wartende Gateway-Verb. = 1
Gateway-Kommunikationsfehler zu Host  = 0
Zeitmarke letzter Kommunikationsfehler = Keine
Obere Grenze für Gateway-Verbindungen = 1
Ausgewählte Zeilen               = 0
Abgehende, gesendete Byte         = 140
Abgehende, empfangene Byte        = 103
```

Dieser Bericht liefert Informationen zu Datenbankverbindungen, zur Leistung, zu Fehlern und zum Durchsatz von SQL-Anforderungen. Die Momentaufnahmen von DB2 Monitor können weitaus detaillierter sein. Wenn Sie beispielsweise den Befehl GET SNAPSHOT FOR ALL DCS APPLICATIONS ausgeben, erhalten Sie einen ähnlichen Bericht wie den folgenden:

### Momentaufnahme der DCS-Anwendung

```
Client-Anwendungs-ID        = 09150F74.B6A4.991215152824
  Folgenummer                = 0001
  Berechtigungs-ID           = SMITH
  Anwendungsname             = db2bp
  Anwendungskennzeichen     = 1
  Anwendungsstatus           = Warten auf Anforderung
  Statusänderungszeit       = 12-15-1999 10:29:06.707086
  Client-Knoten              = sys143
  Client-Release-Stufe      = SQL06010
  Client-Plattform           = AIX
  Client-Protokoll           = TCP/IP
  Client-Codepage            = 850
  Prozeß-ID der Client-Anwendung = 49074
  Client-Anmelde-ID         = smith
  Host-Anwendungs-ID        = G9150F74.B6A5.991215152825
  Folgenummer                = 0000
  Aliasname für Datenbank auf Gateway = MVSDB
  DCS-Datenbankname         = DCSDB
  Host-Datenbankname        = GILROY
  Host-Release-Stufe        = DSN05012
  Host-ID für codierten Zeichensatz = 500
```

```

Adresse für abgehende Kommunikation           = 9.21.21.92 5021
Protokoll für abgehende Kommunikation         = TCP/IP
Adresse für eingehende Kommunikation         = 9.21.15.116 46756
Zeitmarke für erste Datenbankverbindung      = 12-15-1999 10:28:24.596495
Host-Antwortzeit (sek,ms)                   = 0,000000
Zeit für Gateway-Verarbeitung                 = 0,000000
Zeitmarke für letzte Zurücksetzung           =
Ausgewählte Zeilen                           = 0
Anzahl versuchte SQL-Anweisungen             = 2
Fehlgeschlagene Anweisungsoperationen       = 0
COMMIT-Anweisungen                           = 1
ROLLBACK-Anweisungen                         = 0
Eingehende, empfangene Byte                  = 404
Abgehende, gesendete Byte                    = 140
Abgehende, empfangene Byte                   = 103
Eingehende, gesendete Byte                   = 287
Anzahl geöffneter Cursor                     = 0
Leerlaufzeit der Anwendung                   = 1 Minute und 32 Sekunden

Beendigungsstatus für Arbeitseinheit (UOW) =
Zeitmarke für Beendigung der vorigen UOW    = 12-15-1999 10:28:25.592631
Zeitmarke für Start der Arbeitseinheit       = 12-15-1999 10:29:06.142790
Zeitmarke für Stopp der Arbeitseinheit      =
Antwortzeit letzte beendete UOW (sek,ms)    = 0,034396

Vorherige Operation                           = Anweisung EXECUTE IMMEDIATE
Zeitmarke für Start d. vorherigen Operation= 12-15-1999 10:29:06.142790
Zeitmarke für Stopp d. vorherigen Operation= 12-15-1999 10:29:06.707053

Anweisung                                     = Anweisung EXECUTE IMMEDIATE
Abschnittsnummer                             = 203
Anwendungsersteller                           = NULLID
Paketname                                     = SQLC2C07
SQL-Compiler-Aufwandsschätzung in Timeron    = 0
SQL-Compiler-Kardinalitätsschätzung          = 0
Zeitmarke für Start der Anweisung            = 12-15-1999 10:29:06.142790
Zeitmarke für Stopp der Anweisung           = 12-15-1999 10:29:06.707053
Host-Antwortzeit (sek,ms)                    = 1,101612
Antw.zeit letzte beendete Anweis. (sek,ms)  = 0,564263
Abgerufene Zeilen                            = 0
Zeit für Gateway-Verarbeitung                 = 0,013367
Eingehende, empfangene Byte für Anweisung   = 220
Abgehende, gesendete Byte für Anweisung     = 130
Abgehende, empfangene Byte für Anweisung    = 49
Eingehende, gesendete Byte für Anweisung    = 27
Text der SQL-Anweisung:
create table t12 (col1 int, col2 char)

```

Das Handbuch *System Monitor Guide and Reference* enthält weitere Informationen zum Befehl GET SNAPSHOT und zu anderen nützlichen DB2 Monitor-Befehlen.

---

## Auflisten des DCS-Anwendungsstatus

Ab DB2 Connect Version 5.2 stellt der Systemmonitor die folgenden drei Formate für den Befehl LIST DCS APPLICATIONS bereit:

- LIST DCS APPLICATIONS
- LIST DCS APPLICATIONS SHOW DETAIL
- LIST DCS APPLICATIONS EXTENDED

### LIST DCS APPLICATIONS

Die vom Monitor auf Anwendungsebene bereitgestellten Informationen können Sie mit dem Befehl DB2 LIST DCS APPLICATIONS anzeigen. Es werden folgende Informationen zu einer APPC-Verbindung (zwischen DB2 Connect Enterprise Edition Version 7 und DB2 Universal Database für OS/390) zurückgegeben:

Ber.ID	Anwendungsname	Anwend.- kennz.	ID der Host-Anwendung
USERID	db2bp_41	0	CAIBMOML.OMXT4H0A.A79EAA3C6E29

Es werden folgende Informationen zu einer TCP/IP-Verbindung (zwischen DB2 Connect Enterprise Edition Version 7 und DB2 Universal Database für OS/390) zurückgegeben:

Ber.ID	Anwendungsname	Anwend.- kennz.	ID der Host-Anwendung
USERID	db2bp_41	2	0915155C.9704.1517172201BE

**Ber.ID** Die Berechtigungs-ID, unter der die Anmeldung beim Host- oder AS/400-Datenbank-Server erfolgte. Diese gibt an, wer die Anwendung ausführt.

#### Anwendungsname

Der Name der Anwendung, die auf dem Client ausgeführt wird, wie er DB2 Connect bekannt ist. Nur die ersten 20 Byte nach dem letzten Pfadtrennzeichen sind verfügbar. Der Anwendungsname ist nicht für Anwendungen unter DB2 für OS/2 Version 1 verfügbar.

#### Anwend.kennz.

Der Agent, der auf der DB2 Connect-Workstation ausgeführt wird. Dieses Element kann verwendet werden, um Informationen des Datenbanksystemmonitors mit anderen Diagnoseinformationen zu verbinden (siehe z. B. „Dienstprogramm für die Ablaufverfolgung (ddcstrc)“ auf Seite 180). Die Agenten-ID ist auch für den Befehl FORCE USERS oder die entsprechende Anwendungsprogrammierschnittstelle (API) erforderlich.

## ID der Host-Anwendung

Dies sind:

- Das DRDA-Korrelations-Token (CRRTKN) (beim ungeschützten Datenaustausch)
- Die ID der logischen Arbeitseinheit (LUWID) (bei zweiphasigem Datenaustausch, der durch einen SNA-Synchronisationspunktmanager (SPM) geschützt ist)
- Die ID der Arbeitseinheit (UOWID) (bei zweiphasigen Verbindungen, die durch den DRDA-3-Synchronisationspunktmanager (wie bei Verwendung über TCP/IP-Verbindungen) geschützt sind)

Diese eindeutige Kennung wird erzeugt, wenn die Anwendung eine Verbindung zum Host- oder AS/400-Datenbank-Server herstellt. Dieses Element kann in Verbindung mit der Anwendungs-ID verwendet werden, um die Client- und Server-Teile der Anwendungs-Informationen einander zuzuordnen.

## LIST DCS APPLICATIONS SHOW DETAIL

Wenn das Befehlsformat DB2 LIST DCS APPLICATIONS SHOW DETAIL verwendet wird, werden weitere Informationen angezeigt, darunter:

Ber.ID	Anwendungsname	Anwend.- kennz.	ID der Client-Anwendung	Nr.	Client- DB-Alias
NEWTON	db2bp	0	09151251.07D3.980925183850	0001	MVSDB
Client- Knoten	Client- Release	Client- Codepage	ID der Host-Anwendung	Nr.	Host-Datenbankname
antman	SQL05020	819	G9151251.G7D4.980925183851	0000	GILROY

Host-  
Release  
-----  
DSN05011

Dieser Bericht ist unformatiert, und daher ist der Bericht „LIST DCS APPLICATIONS EXTENDED“ auf Seite 112 für Sie eventuell nützlicher.

## ID der Client-Anwendung

Identifiziert eindeutig die Anwendung, die mit der DB2 Connect-Workstation verbunden ist. Es gibt verschiedene Formate für die Anwendungs-ID, die vom Protokoll abhängig sind, das für die Übertragung zwischen dem Client und der DB2 Connect-Workstation verwendet wird. Das Handbuch *Systemverwaltung* enthält weitere Informationen zu den Formaten.

Dieser Wert erlaubt das Korrelieren von Verbindungen von Clients zur DB2 Connect-Workstation und von dort zum Host- oder AS/400-Datenbank-Server.



**Client-Folgenummer (Nr.)**

Die Folgenummer für den Client ist die Folgenummer der Transaktion. Sie wird als Hilfe bei der Zuordnung einer Transaktion verwendet, die auf verschiedene Systeme verteilt ist.

**Client-DB-Alias**

Der Aliasname der Datenbank, der von der Anwendung bereitgestellt wird, die eine Verbindung mit der Datenbank herstellt. Dieses Element kann verwendet werden, um die tatsächliche Datenbank zu identifizieren, auf die die Anwendung zugreift. Die Zuordnung zwischen diesem Namen und dem Datenbanknamen könnte durch Verwendung der Datenbankverzeichnisse auf dem Client-Knoten und auf dem Server-Knoten des Datenbankmanagers erfolgen.

**Client-NNAME (Client-Knoten)**

Gibt den Knoten an, auf dem die Client-Anwendung ausgeführt wird. Die Information hängt von dem verwendeten Client-Protokoll ab. Bei einem über NetBIOS verbundenen Client ist dies z. B. der Wert des Konfigurationsparameters NNAME des Datenbankmanagers. Für einen über TCP/IP verbundenen Client ist dies der Host-Name.

**Client-Produkt-ID (Client-Release)**

Das Produkt und die Version, die auf dem Client ausgeführt werden. Die Client-Produkt-IDs sind:

- SQL01010 für Version 1 von DB2 für OS/2
- SQL01011 für Version 1 der DB2-Produkte und Client Application Enabler für UNIX-Systeme
- SQL02010 für Version 2 der DB2-Produkte und Client Application Enabler
- SQL02020 für Version 2.1.2 der DB2-Produkte und Client Application Enabler
- SQL05000 für Version 5.0 von DB2 Universal Database und DB2 Connect-Produkten und ihren Clients
- SQL05020 für Version 5.2 von DB2 Universal Database und DB2 Connect-Produkten und ihren Clients
- SQL06010 für Version 6.1 von DB2 Universal Database und DB2 Connect-Produkten und ihren Clients
- SQL07010 für Version 7 von DB2 Universal Database und DB2 Connect-Produkten und ihren Clients

**Client-Codepage**

Die Kennung für die Codepage auf dem Knoten, auf dem die überwachte Anwendung gestartet wurde.

Anhand dieser Informationen kann sichergestellt werden, daß die Datenumsetzung zwischen der Codepage der Anwendung und der

Codepage der Datenbank (oder, bei Datenbanken des Datenbank-Servers auf dem Host oder System IBM AS/400, der ID für codierten Zeichensatz des Datenbank-Servers auf dem Host oder System IBM AS/400) unterstützt wird.

Wenn die Codepage der Anwendung nicht die Codepage ist, unter der der Datenbanksystemmonitor ausgeführt wird, kann dieses Codepage-Element das manuelle Umsetzen der Daten erleichtern, die von der Anwendung übergeben und vom Datenbanksystemmonitor angezeigt wurden. Z. B. kann es zum Umsetzen des Anwendungsnamens verwendet werden.

#### **Folgenummer für abgehende Daten (Nr.)**

Dies ist die Folgenummer der abgehenden Daten. Sie wird zum Korrelieren von Transaktionen auf verschiedenen Systemen verwendet.

#### **Host-Datenbankname**

Der wirkliche Name der Datenbank, mit der die Anwendung verbunden ist. Im DCS-Verzeichnis ist dies der *Zieldatenbankname*.

#### **Host-Release**

Das Produkt und die Version, die auf dem Server ausgeführt werden. Die Angabe hat das Format *PPPVVRRM*, wobei folgendes gilt:

**PPP** Bezeichnet das Datenbank-Server-Produkt auf dem Host oder System IBM AS/400 (z. B. DSN für DB2 Universal Database für OS/390, ARI für DB2 für VSE & VM oder QSQ für DB2 Universal Database für AS/400).

**VV** Stellt die zweistellige Versionsnummer dar, z. B. 01.

**RR** Stellt die zweistellige Release-Nummer dar.

**M** Stellt die einstellige Modifikationsstufe dar.

### **LIST DCS APPLICATIONS EXTENDED**

Sie können den Befehl LIST DCS APPLICATIONS mit der Option EXTENDED verwenden, um einen erweiterten Bericht zu generieren. Im erweiterten Bericht werden alle Felder aufgelistet, die auch bei Angabe der Option SHOW DETAIL im Befehl aufgelistet werden, plus neun neue Felder:

- DCS-Anwendungsstatus
- Statusänderungszeit
- Client-Plattform
- Client-Protokoll
- Host-ID für codierten Zeichensatz
- Client-Anmelde-ID
- Prozeß-ID der Client-Anwendung
- Aliasname der Datenbank am Gateway
- DCS-Datenbankname

Durch die vorhandenen Befehlsoptionen werden die Felder horizontal aufgelistet (eine Zeile pro Anwendung), während sie durch die neue Option vertikal aufgelistet werden (ein Feld pro Zeile).

Die neue Syntax des Befehls sieht wie folgt aus:

```
LIST DCS APPLICATIONS [SHOW DETAIL | EXTENDED ]
```

Beispielausgabedaten dieses Befehls bei Verwendung der neuen Option EXTENDED:

Liste der DCS-Anwendungen - Erweiterter Bericht

```
Client-Anwendungs-ID           = 09151251.0AA7.981015204853
  Folgenummer                   = 0001
  Berechtigungs-ID              = NEWTON
  Anwendungsname                 = db2bp
  Anwendungskennzeichen         = 1
  Anwendungsstatus               = Warten auf Anforderung
  Statusänderungszeit           = 10-15-1998 16:50:29.489160
  Client-Knoten                  = antman
  Client-Release-Stufe           = SQL05020
  Client-Plattform               = AIX
  Client-Protokoll               = TCP/IP
  Client-Codepage                = 819
  Prozeß-ID der Client-Anwendung = 39324
  Client-Anmelde-ID              = smith
  Host-Anwendungs-ID            = G9151251.GAA8.981015204854
  Folgenummer                     = 0000
  Aliasname für Datenbank auf Gateway = MVSDB
  DCS-Datenbankname              = DCSDB
  Host-Datenbankname             = GILROY
  Host-Release-Stufe             = DSN05011
  Host-ID für codierten Zeichensatz = 500
```

Das Feld für den Anwendungsstatus enthält einen der drei folgenden Werte:

1. CONNECT anstehend - abgehend: Dies bedeutet, daß die Anforderung zum Verbinden zu einer Host-Datenbank abgesetzt wurde und daß DB2 Connect auf die Verbindungsherstellung wartet.
2. Warten auf Anforderung: Dies bedeutet, daß die Verbindung zur Host-Datenbank hergestellt wurde und daß DB2 Connect auf eine SQL-Anweisung von der Client-Anwendung wartet.
3. Warten auf Antwort: Dies bedeutet, daß die SQL-Anweisung an die Host-Datenbank gesendet wurde.

Zudem wird die Statusänderungszeit (State Change Time) nur dann im Bericht angezeigt, wenn der Schalter der Arbeitseinheit für den Systemmonitor während der Verarbeitung aktiviert wurde. Ansonsten wird "Nicht gesammelt" angezeigt.

## Auflisten der erweiterten DCS-Anwendungsinformationen mit der DB2-Steuerzentrale

Mit der Steuerzentrale von DB2 Version 7 können Sie eine DB2 Connect-Gateway-Überwachung ausführen. In diesem Abschnitt wird erläutert, wie Sie mit der Steuerzentrale den gleichen Bericht anzeigen können wie mit dem Befehl **list dcs applications extended**.

Gehen Sie wie folgt vor, um den erweiterten Bericht für eine beliebige Anwendung anzuzeigen:

1. Erweitern Sie die Baumstruktur unter dem **System**symbol der Steuerzentrale, um **System** —> **Exemplare** —> **Gateway-Verbindungen** anzuzeigen. Wenn Sie ein Exemplar im Ordner **Gateway-Verbindungen** mit der rechten Maustaste anklicken, wird ein Kontextmenü angezeigt. Wählen Sie den Eintrag **Anwendungen...** in diesem Menü aus. Das Fenster 'Anwendungen' wird angezeigt. Dieses Fenster sieht wie ein Notizbuch mit Indexungen aus, wobei eine Indexzunge **Anwendungen** heißt. Wenn sich in Ihrem Exemplar **Gateway-Anwendungen** befinden, ist eine zweite Indexzunge namens **Gateway-Anwendungen** vorhanden.
2. Das Hauptfenster jeder Seite enthält Spalten mit Informationen, die den Feldern in dem mit dem Befehl **LIST DCS APPLICATIONS EXTENDED** generierten Bericht entsprechen. Die ersten sechs, in diesem Fenster sichtbaren Spalten zeigen die folgenden Daten an:

- Client-Knoten
- Anwendungsname
- Client-Anwendungs-ID
- Host-Anwendungs-ID
- Aliasname für Datenbank auf Gateway
- Status

Die restlichen Felder des Berichts können durch Verschieben der horizontalen Schiebeleiste am unteren Fensterrand angezeigt werden.

Alle durch den Befehl **LIST DCS APPLICATIONS EXTENDED** aufgelisteten Felder sind in dieser Anzeige vorhanden.

---

## Verwendung von Windows Performance Monitor

Windows NT und Windows 2000 stellen ein nützliches Tool zur Überwachung der Leistung Ihrer DB2-Anwendungen zur Verfügung. Performance Monitor, eines der Verwaltungs-Tools von Windows, zeigt eine grafische Darstellung der Systemleistung an. Sie können eine Reihe von Aspekten im Hinblick auf das System, die Datenbank und die Kommunikation auswählen, die überwacht und in einer grafischen Darstellung zusammengefaßt werden sollen.

Die Berichte beispielsweise, die über die Befehle **GET SNAPSHOT FOR ALL DCS DATABASES** bzw. **GET SNAPSHOT FOR ALL DCS APPLICATIONS** zur Verfügung stehen, können mit dem Monitor in Echtzeit grafisch dargestellt und direkt mit Werten wie der CPU-Auslastung verglichen werden. Sie können die Auswirkungen verschiedener Einstellungen auf die Datenbank- oder Kommunikationsleistung direkt vergleichen. Sie haben die Möglichkeit, angepaßte Konfigurationseinstellungen in PMC-Dateien zu speichern und später wieder abzurufen.

In der Abbildung unten beispielsweise werden mehrere DB2-Maßnahmen im Hinblick auf die CPU-Auslastung grafisch dargestellt. Die Zusammenstellung der Werte in der Darstellung wurde in der Datei `db2chart.pmc` gespeichert. Sie können so viele PMC-Dateien speichern, wie Sie möchten, um verschiedene Querschnitte der Systemleistung zu erfassen.

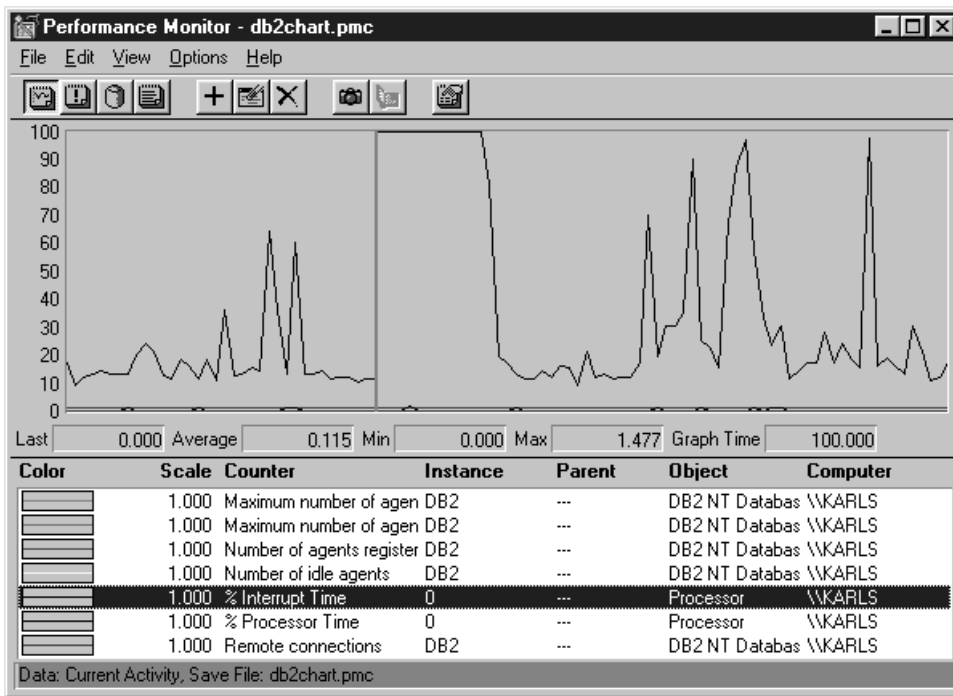


Abbildung 5. Performance Monitor

Um die Überwachung lokaler Anwendungen zu aktivieren, müssen Sie die Umgebungsvariable DB2CONNECT\_IN\_APP\_PROCESS inaktivieren.

Das Handbuch *Systemverwaltung* enthält weitere DCS APPLICATIONS-Befehle sowie weitere Informationen zur Verwendung von Windows Performance Monitor mit DB2 UDB und DB2 Connect.

---

## Kapitel 9. Verwaltungsdienstprogramme

In diesem Kapitel werden Dienstprogramme beschrieben, die Verwaltungsarbeiten erleichtern. Es enthält folgende Abschnitte:

- „Befehlszeilenprozessor“
- „Verwenden der Import- und Exportdienstprogramme“ auf Seite 118

---

### Befehlszeilenprozessor

Der Befehlszeilenprozessor ermöglicht das Absetzen von SQL-Anweisungen, denen db2 vorangestellt ist, für einen Host- oder AS/400-Datenbank-Server. Hinweise zu Unterschieden zwischen SQL für den Host sowie das System IBM AS/400 und SQL von DB2 Connect finden Sie in den Abschnitten „Host- oder AS/400-Server - Von DB2 Connect unterstützte SQL-Anweisungen“ auf Seite 58 und „Host- oder AS/400-Server - Von DB2 Connect zurückgewiesene SQL-Anweisungen“ auf Seite 58.

Um den Befehlszeilenprozessor im interaktiven Eingabemodus aufzurufen, gehen Sie folgendermaßen vor:

**OS/2**           Klicken Sie auf **OS/2 Warp**, und wählen Sie **IBM DB2** —> **Befehlszeilenprozessor** aus, oder geben Sie den Befehl **db2** ein.

**32-Bit-Windows-Betriebssysteme**  
Klicken Sie auf **Start**, und wählen Sie **Programme** —> **IBM DB2** —> **Befehlszeilenprozessor** aus.

**Anmerkung:** Sie können den Befehlszeilenprozessor auch im interaktiven Eingabemodus aufrufen, indem Sie an der MS-DOS-Eingabeaufforderung den Befehl **db2cmd**, gefolgt vom Befehl **db2** eingeben.

**UNIX**           Geben Sie den Befehl **db2** über den Befehlszeilenprozessor ein.

Im interaktiven Eingabemodus sieht die Eingabeaufforderung folgendermaßen aus:

```
db2 =>
```

Im interaktiven Eingabemodus müssen Sie DB2-Befehle nicht mit dem Präfix db2 eingeben. Statt dessen geben Sie einfach den DB2-Befehl ein. Beispiel:

```
db2 => list database directory
```

Um Betriebssystembefehle im interaktiven Modus einzugeben, setzen Sie vor den Befehl ein Ausrufezeichen (!). Beispiel:

```
db2 => !dir
```

Wenn Sie einen langen Befehl eingeben müssen, der nicht in eine Zeile paßt, geben Sie einen Leerschritt ein, gefolgt vom Zeilenfortsetzungszeichen \. Wenn Sie das Ende der Zeile erreicht haben, drücken Sie die **Eingabetaste**, um die Befehlseingabe in der nächsten Zeile fortzusetzen. Beispiel:

```
db2 => select empno, function, firstname, lastname, birthdate, from \  
db2 (cont.) => employee where function='service' and \  
db2 (cont.) => firstname='Lily' order by empno desc
```

Um den interaktiven Eingabemodus zu beenden, geben Sie den Befehl **quit** ein.

Bevor der Befehlszeilenprozessor verwendet werden kann, muß er gemäß der Beschreibung in „Kapitel 7. Binden von Anwendungen und Dienstprogrammen“ auf Seite 97 gebunden werden.

**Anmerkung:** Wenn der Befehlszeilenprozessor in UNIX-Systemen verwendet wird und der interaktive Eingabemodus nicht aktiv ist, müssen Sonderzeichen (wie \* und ?) in Anführungszeichen angegeben werden, wenn SQL-Anweisungen eingegeben werden.

Das Handbuch *Command Reference* enthält weitere Informationen zu SQL-Befehlen.

---

## Verwenden der Import- und Exportdienstprogramme

Mit den Import- und Exportdienstprogrammen können Daten von einer S/390-Host- oder AS/400-Datenbank in eine Datei auf der DB2 Connect-Workstation oder umgekehrt übertragen werden. Anschließend können diese Daten mit jeder anderen Anwendung oder jedem anderen Verwaltungssystem für relationale Datenbanken verwendet werden, von der/dem das betreffende Import-/Exportformat unterstützt wird. Beispielsweise können Sie Daten aus DB2 für OS/390 in eine ASCII-Datei mit begrenzter Satzlänge exportieren und sie später in eine Datenbank von DB2 Universal Database für Windows 2000 importieren.

Sie können Export- und Importfunktionen von einem Datenbank-Client oder von der DB2 Connect-Workstation aus ausführen.

### Anmerkungen:

1. Die zu importierenden oder exportierenden Daten dürfen die Beschränkungen der beiden Datenbanken hinsichtlich Größe und Datentypen nicht verletzen.



2. Zur Verbesserung der Leistung beim Importieren können Compound-SQL-Anweisungen verwendet werden. Geben Sie `COMPOUND=anzahl` in der Import-API an, oder verwenden Sie den Zeichenfolgeparameter `dateityp-mod` des Befehlszeilenprozessors, um die angegebene Anzahl von SQL-Anweisungen zu einem Block zusammenzufassen. Hierdurch können der Systemaufwand für das Netzwerk verringert und die Antwortzeiten verbessert werden.
3. Informationen zur Syntax der Import- und Exportdienstprogramme des Befehlszeilenprozessors finden Sie im Handbuch *Command Reference*.

### **Übertragen von Daten von einer Workstation auf einen S/390- oder AS/400-Datenbank-Server**

Um Daten auf einen S/390- oder AS/400-Datenbank-Server zu exportieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Exportieren Sie die Zeilen mit den Informationen aus der Tabelle von DB2 UDB für Unix, Windows NT, Windows 2000 bzw. OS/2 in eine PC/IXF-Datei.
2. Wenn die DRDA-Server-Datenbank keine Tabelle enthält, deren Attribute mit den zu importierenden Informationen übereinstimmt, erstellen Sie eine kompatible Tabelle.
3. Importieren Sie die PC/IXF-Datei mit der Option INSERT in eine Tabelle in der DRDA-Server-Datenbank.

### **Übertragen von Daten von einem DRDA-Server auf eine Datenstation**

Gehen Sie wie folgt vor, um Daten von einer DRDA-Server-Datenbank zu importieren:

1. Exportieren Sie die Zeilen mit den Informationen aus der Tabelle der DRDA-Server-Datenbank in eine PC/IXF-Datei.
2. Importieren Sie den Inhalt der PC/IXF-Datei in eine DB2-Tabelle.

### **Einschränkungen**

Bei DB2 Connect gelten für Import- und Exportvorgänge folgende Bedingungen:

- Der Dateityp muß PC/IXF sein.
- Indexdefinitionen werden beim Export nicht gespeichert und beim Import nicht verwendet.
- Es muß eine Tabelle vorhanden sein, deren Attribute mit denen der Daten kompatibel sind, bevor der Importvorgang gestartet werden kann. Beim Import durch DB2 Connect kann keine Tabelle erstellt werden, weil INSERT die einzige unterstützte Option ist.
- Beim Import darf kein Intervall für die Festschreibezählung (*commitcount*) angegeben werden.

Wenn diese Bedingungen nicht erfüllt sind, schlägt die Operation fehl, und eine Fehlermeldung wird ausgegeben.

### **Gemischte SBCS- und DBCS-Daten**

Beim Importieren und Exportieren gemischter Daten (d. h. Spalten, die sowohl SBCS- als auch DBCS-Daten enthalten) muß folgendes beachtet werden:

- Auf Systemen, die Daten im EBCDIC-Format speichern (MVS, OS/390, OS/400, VM und VSE), markieren DBCS-Startzeichen und DBCS-Endezeichen den Anfang und das Ende der DBCS-Daten. Bei der Definition von Spaltenlängen für die Datenbanktabellen muß daher genügend Platz für diese Zeichen gelassen werden.
- Wenn die Daten in einer Spalte kein einheitliches Muster haben, werden Spalten für Zeichendaten variabler Länge empfohlen. Haben die Daten in den Spalten dagegen ein einheitliches Muster, ist eine feste Länge sinnvoll.

### **Ersatz für das Dienstprogramm SQLQMF**

Die Funktion des Dienstprogramms SQLQMF unter DDCS für OS/2 wurde durch die Import- und Exportfunktionen von DB2 Connect ersetzt. Diese bieten folgende Vorteile:

- Auf dem Host ist QMF nicht erforderlich.
- Das Anmelden am Host ist nicht erforderlich. (Für DB2 für MVS/ESA und DB2 Universal Database für OS/390 ist jedoch weiterhin eine TSO-ID erforderlich.)
- DB2 für MVS, DB2 für OS/390, DB2 für OS/400 und DB2 für VM und VSE werden unterstützt.
- Durch Verwendung von Compound-SQL-Anweisungen wird eine gute Leistung erzielt.
- Zusätzlich zum ASCII-Format werden verschiedene Dateiformate unterstützt.
- Die Funktionen können auf einer Client-Maschine ohne SNA-Konnektivität ausgeführt werden.

Das Handbuch *Command Reference* enthält weitere Informationen zur Verwendung dieser Befehle.

---

## Kapitel 10. Sicherheit

In diesem Kapitel werden Sicherheitsüberlegungen zu DB2 Connect einschließlich Authentifizierungsarten beschrieben. Es bietet auch einige zusätzliche Tipps zur Sicherheit für Benutzer von DB2 Universal Database für OS/390.

Das Handbuch *Systemverwaltung* sowie das Datenbank- und DCE-Handbuch für Ihren Host- oder AS/400-Datenbank-Server enthalten weitere Informationen zum Einrichten der Sicherheit mit DCE.

**Anmerkung:** Wenn Sie DB2 Connect mit DCE-Sicherheit verwenden, muß DCE-Software auf der DB2-Client-Workstation und auf dem Datenbank-Server des Hosts oder Systems IBM AS/400 installiert sein. Es ist jedoch nicht notwendig, sie auf der DB2 Connect-Workstation zu installieren. Das Handbuch *DB2 Connect Einstieg* enthält weitere Informationen zu den Softwarevoraussetzungen für DCE.

---

### Authentifizierung

Als DB2 Connect-Administrator können Sie zusammen mit Ihrem Datenbankadministrator für den Host oder das System IBM AS/400 festlegen, wo Benutzernamen und Kennwörter ausgewertet werden sollen. Es bestehen fünf Möglichkeiten:

- Gültigkeitsprüfung auf dem Client
- Gültigkeitsprüfung auf der DB2 Connect-Workstation
- Gültigkeitsprüfung sowohl auf der DB2 Connect-Workstation als auch auf dem Host- oder AS/400-Server
- Gültigkeitsprüfung auf dem Host- oder AS/400-Server
- Gültigkeitsprüfung auf einem DCE-Sicherheits-Server

Durch Angabe des Parameters für die Authentifizierungsart im Systemdatenbankverzeichnis und des Parameters für die Sicherheitseinstufung im Knotenverzeichnis für APPC- oder APPN-Knoten kann festgelegt werden, wo die Gültigkeitsprüfung vorgenommen werden soll. Weitere Informationen zum Aktualisieren dieser Verzeichnisse finden Sie in „Kapitel 6. Aktualisieren von Datenbankverzeichnissen“ auf Seite 81.

#### **Anmerkungen:**

1. DB2 Connect selbst führt keine Gültigkeitsprüfung der Benutzer durch. Wenn die DB2 Connect-Workstation die Gültigkeitsprüfung durchführen

soll, wird das lokale Sicherheits-Subsystem verwendet, um die Benutzer-ID und das Kennwort bei jeder CONNECT-Anforderung zu überprüfen. Wenn Sie AUTHENTICATION=SERVER verwenden werden, müssen Sie daher beim Einrichten eines Servers unter DB2 Connect Enterprise Edition alle notwendigen Benutzer-IDs und Kennwörter auf dem Server-System einrichten.

2. Wenn die DCE-Verzeichnisservices verwendet werden, funktioniert die Authentifizierung anders. „Sicherheit bei den DCE Verzeichnisservices“ auf Seite 222 enthält weitere Informationen.

Folgende Authentifizierungsarten sind in DB2 Connect zulässig:

#### **CLIENT**

Der Benutzername und das Kennwort werden auf dem Client überprüft.

#### **SERVER**

Der Benutzername und das Kennwort werden auf der DB2 Connect-Workstation überprüft. Wenn keine Identifikationsüberprüfung angegeben ist, wird als Standardeinstellung **SERVER** angenommen.

#### **SERVER\_ENCRYPT**

Wie bei der Authentifizierungsart SERVER werden der Benutzername und das Kennwort auf der DB2 Connect-Workstation ausgewertet, die übertragenen Kennwörter werden jedoch auf dem Client verschlüsselt und auf der DB2 Connect-Workstation entschlüsselt.

**DCS** Der Benutzername und das Kennwort werden auf dem Datenbank-Server des Hosts oder Systems IBM AS/400 ausgewertet.

#### **DCS\_ENCRYPT**

Wie bei der Authentifizierungsart DCS werden der Benutzername und das Kennwort auf dem Datenbank-Server des Hosts oder Systems IBM AS/400 ausgewertet, die übertragenen Kennwörter werden jedoch auf dem Client verschlüsselt und je nach der auf der DB2 Connect-Workstation angegebenen Authentifizierungsart auf der DB2 Connect-Workstation oder auf dem Datenbank-Server des Hosts oder Systems IBM AS/400 entschlüsselt.

**DCE** Der Benutzername und das Kennwort werden auf dem DCE-Sicherheits-Server überprüft.

Die Authentifizierungsarten SERVER\_ENCRYPT und DCS\_ENCRYPT haben hinsichtlich des Authentifizierungsstandorts die gleiche Semantik wie die Authentifizierungsarten SERVER und DCS. Sie unterscheiden sich darin, daß übertragene Kennwörter an der Quelle (dem Client oder DB2 Connect-Server) verschlüsselt und am Ziel (dem DB2 Connect-Server oder Host- oder AS/400-Datenbank-Server) entschlüsselt werden. Dies wird durch die an der Quelle katalogisierte Authentifizierungsart angegeben.

Verschlüsselte und nicht verschlüsselte Werte mit übereinstimmenden Authentifizierungsstandorten können dann zur Auswahl verschiedener Verschlüsselungskombinationen zwischen dem Client und DB2 Connect-Server bzw. zwischen dem DB2 Connect-Server und dem Host- oder AS/400-Datenbank-Server verwendet werden. Dadurch wird nicht beeinflusst, wo die Authentifizierung stattfindet. Es folgen einige Beispiele hierfür in einem Gateway-Szenario. Dabei steht "Gateway" für den DB2 Connect-Server:

Authentifizierung am Client	Authentifizierung am Gateway	Authentifizierungsstandort	Client-Gateway-Verschlüsselung?	Gateway-Server-Verschlüsselung?
SERVER_ENCRYPT	SERVER	Gateway	Ja	Nein
DCS_ENCRYPT	DCS	Server	Ja	Nein
DCS	DCS_ENCRYPT	Server	Nein	Ja
DCS_ENCRYPT	DCS_ENCRYPT	Server	Ja	Ja

Der einzige unterstützte Parameter für APPC-Sicherheit bei Verwendung von SERVER\_ENCRYPT oder DCS\_ENCRYPT ist SECURITY=NONE.

#### Anmerkungen:

1. Für jeden Eintrag im Systemdatenbankverzeichnis, den DB2 Connect zum Herstellen einer Verbindung verwendet, wird die Authentifizierungsart **SERVER** verwendet, wenn kein Parameter für die Identifikationsüberprüfung angegeben ist.
2. Wie bei der Client/Server-Kommunikation unter DB2 Universal Database ist die Authentifizierungsart auf einem fernen Client, der einem Gateway unter DB2 Connect Enterprise Edition zugeordnet ist, nicht erforderlich. Sie kann hier jedoch zur Leistungsoptimierung angegeben werden, denn in diesem Fall braucht sie nicht vom Gateway abgerufen zu werden, was die abgelaufene Zeit für Transaktionen verkürzt.
3. Falls eine Diskrepanz zwischen dem Wert auf dem Client und dem Wert auf dem Gateway besteht, hat der Wert auf dem DB2 Connect-Gateway Vorrang.

---

## Sicherheitseinstufungen

In diesem Abschnitt werden die verschiedenen Kombinationen von Authentifizierungs- und Sicherheitseinstellungen aufgelistet, die von DB2 Connect über APPC- und TCP/IP-Verbindungen unterstützt werden.

Die nachfolgende Beschreibung gilt für beide Verbindungsarten.

## Sicherheitseinstufungen für APPC-Verbindungen

Die folgenden Sicherheitseinstufungen sind zulässig für APPC-Verbindungen, um anzugeben, welche Sicherheitsinformationen auf der Übertragungsebene übermittelt werden:

**SAME** Nur der Benutzername wird an den Host- oder AS/400-Datenbank-Server übermittelt.

### **PROGRAM**

Der Benutzername und das Kennwort werden an den Host- oder AS/400-Datenbank-Server übermittelt.

### **NONE**

Es werden keine Sicherheitsinformationen übermittelt.

In Tabelle 5 werden die möglichen Kombinationen dieser Werte und der Authentifizierungsart auf der DB2 Connect-Workstation sowie der Ort aufgelistet, an dem die Gültigkeitsprüfung für jede Kombination ausgeführt wird. Nur die in der Tabelle aufgeführten Kombinationen werden von DB2 Connect über APPC-Verbindungen unterstützt.

*Tabelle 5. Gültige Wertekombinationen für APPC-Verbindungen*

<b>Fall</b>	<b>Einstellung der Authentifizierung im Datenbankverzeichniseintrag auf der DB2 Connect-Workstation</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>Gültigkeitsprüfung</b>
1	CLIENT	SAME	Client
2	SERVER	SAME	DB2 Connect-Server
3	SERVER	PROGRAM	DB2 Connect-Server und Host- oder AS/400-Datenbank-Server
4	SERVER_ENCRYPT oder DCS_ENCRYPT	NONE	Host- oder AS/400-Datenbank-Server
5	DCS	PROGRAM	Host- oder AS/400-Datenbank-Server
6	DCE	NONE	DCE-Sicherheits-Server

Wenn ferne Clients mit einem DB2 Connect Enterprise Edition-Server verbunden werden, geben Sie die folgenden Authentifizierungsarten und Sicherheitseinstufungen an:

- Wenn ein ferner Client über APPC mit einem DB2 Connect-Server verbunden ist, geben Sie die Sicherheitseinstufung NONE auf dem fernen Client an.
- Wenn die Authentifizierungsart in der Konfiguration des Datenbankmanagers auf dem DB2 Connect-Server CLIENT ist, geben Sie auf jedem fernen Client CLIENT an.
- Wenn die Authentifizierungsart auf dem DB2 Connect-Server SERVER, SERVER\_ENCRYPT, DCS oder DCS\_ENCRYPT ist, geben Sie eine dieser Arten auf jedem fernen Client an. (Welche dieser vier Arten Sie auf dem fernen Client angeben, spielt keine Rolle.)

**Anmerkungen:**

1. Bei AIX-Systemen müssen alle Benutzer, die sich über den Befehl 'login' mit der APPC-Sicherheitseinstufung SAME anmelden, zur AIX-Gruppe 'system' gehören.
2. Bei AIX-Systemen mit fernen Clients muß das DB2 Connect-Exemplar, das auf der DB2 Connect-Workstation ausgeführt wird, zur AIX-Gruppe 'system' gehören.
3. Der Zugriff auf einen Host- oder AS/400-Datenbank-Server wird durch dessen eigene Sicherheitsmechanismen oder Subsysteme gesteuert, z. B. VTAM (Virtual Telecommunications Access Method) und RACF (Resource Access Control Facility). Der Zugriff auf geschützte Datenbankobjekte wird durch die SQL-Anweisungen GRANT und REVOKE gesteuert.

**Sicherheitseinstufungen für TCP/IP-Verbindungen**

Das Übertragungsprotokoll TCP/IP unterstützt keine Sicherheitsoptionen auf der Netzwerkprotokollebene. Daher steuert ausschließlich die Authentifizierungsart, wo die Authentifizierung stattfindet. Nur die in der Tabelle aufgeführten Kombinationen werden von DB2 Connect über TCP/IP-Verbindungen unterstützt.

*Tabelle 6. Gültige Wertekombinationen für TCP/IP-Verbindungen*

Fall	Einstellung der Authentifizierung im Datenbankverzeichnis-eintrag auf der DB2 Connect-Workstation	Gültigkeitsprüfung
1	CLIENT	Client
2	SERVER oder SERVER_ENCRYPT	DB2 Connect-Workstation
3	Nicht gültig	Keine

Tabelle 6. Gültige Wertekombinationen für TCP/IP-Verbindungen (Forts.)

Fall	Einstellung der Authentifizierung im Datenbankverzeichnis-eintrag auf der DB2 Connect-Workstation	Gültigkeitsprüfung
4	DCS oder DCS_ENCRYPT	Host- oder AS/400-Datenbank-Server
5	DCE	DCE-Sicherheits-Server

## Beschreibung der Sicherheitseinstufungen

Die folgende Beschreibung gilt für APPC- und TCP/IP-Verbindungen (siehe oben sowie Tabelle 5 auf Seite 124 und Tabelle 6 auf Seite 125). Jeder Fall wird nachfolgend detaillierter beschrieben:

- In Fall 1 werden der Benutzername und das Kennwort nur auf dem fernen Client überprüft. (Bei einem lokalen Client werden Benutzername und Kennwort nur auf dem DB2 Connect-Server ausgewertet.)  
Es wird erwartet, daß die Identifikation des Benutzers an der Stelle geprüft wird, an der er sich das erste Mal anmeldet. Die Benutzer-ID wird über das Netzwerk gesendet, jedoch nicht das Kennwort. Diese Sicherheitseinstufung sollte nur verwendet werden, wenn alle Client-Workstations über entsprechende zuverlässige Sicherheitseinrichtungen verfügen.
- In Fall 2 werden der Benutzername und das Kennwort nur auf dem DB2 Connect-Server ausgewertet. Das Kennwort wird über das Netzwerk vom fernen Client an den DB2 Connect-Server, nicht jedoch an den Host- oder AS/400-Datenbank-Server gesendet.
- In Fall 3 werden der Benutzername und das Kennwort auf dem DB2 Connect-Server und auf dem Datenbank-Server des Hosts oder Systems IBM AS/400 ausgewertet. Das Kennwort wird über das Netzwerk vom fernen Client an die DB2 Connect-Workstation und von dort an den Host- oder AS/400-Datenbank-Server gesendet.  
Da die Gültigkeitsprüfung an zwei Stellen ausgeführt wird, muß der gleiche Satz von Benutzernamen und Kennwörtern sowohl auf dem DB2 Connect-Server als auch auf dem Datenbank-Server des Hosts oder Systems IBM AS/400 verwaltet werden.
- In Fall 4 werden der Benutzername und das Kennwort nur auf dem Datenbank-Server des Hosts oder Systems IBM AS/400 ausgewertet. Die Benutzer-ID und das Kennwort werden über das Netzwerk vom fernen Client an den DB2 Connect-Server und von dort an den Host- oder AS/400-Datenbank-Server gesendet.



- In Fall 5 erhält der Client eine DCE-verschlüsselte Zugriffsberechtigung vom DCE-Sicherheits-Server. Die Zugriffsberechtigung wird unverändert durch DB2 Connect an den Server gesendet, wo sie vom Server mit den DCE Sicherheitsservices überprüft wird.

---

## Ändern Ihres MVS-Kennworts

DB2 Connect bietet jetzt auch die Möglichkeit zum Ändern von Benutzerkennwörtern. Diese Funktion ist besonders dann sinnvoll, wenn der Sicherheitsservice des Hosts, z. B. RACF (Resource Access Control Facility), zur Authentifizierung der Benutzer verwendet wird. Bisher mußten sich die Benutzer an einer TSO-Sitzung anmelden, um ihr Host-Kennwort zu ändern. Nun können sie mit der neuen Unterstützung der Kennwortverwaltung durch die DB2 Connect-Produkte die SQL-Anweisung CONNECT im DB2-Befehlszeilenprozessor (CLP) eingeben, den Knopf 'Kennwort' von 'Client-Konfiguration - Unterstützung' oder den Knopf zum Ändern im ODBC-Anmeldedialog verwenden, um ihr Host-Kennwort zu ändern.

Zum Ändern von MVS-Kennwörtern auf DB2 Connect-Workstations, die über TCP/IP mit DB2 für OS/390 Version 5.1 verbunden sind, ist es erforderlich, daß das Feld für erweiterte Sicherheit „Extended Security“ von DB2 für OS/390 auf "Yes" (Ja) gesetzt wird. Dieses Feld befindet sich in der Anzeige „DSNTIPR“ von DB2 für OS/390.

Zum Ändern von MVS-Kennwörtern auf Host-Systemen, zu denen über SNA eine Verbindung besteht, muß jedoch ein spezielles Verwaltungsprogramm für Kennwortablauf auf dem Host eingestellt und die DB2 Connect-Workstation für die Kommunikation mit diesem Host-Programm konfiguriert werden.

Die Kennwortablaufverwaltung des Hosts ist Bestandteil der folgenden MVS-Lizenzprogramme:

- MVS/ESA SP Version 4.2 oder höher (die Kennwortablaufverwaltung ist ein Teil der APPC/MVS-Komponente)
- CICS/ESA Version 3.3 oder höher

Sie umfaßt IBM Resource Access Control Facility (RACF) 1.9.2.

Sie müssen folgende Schritte ausführen:

1. Konfigurieren Sie das Transaktionsprogramm des Hosts, so daß es Ihre Anforderungen für die Kennwortablaufverwaltung empfängt.
2. Konfigurieren Sie Ihre DB2 Connect-Workstation für die Datenfernverarbeitung mit dem Host-Transaktionsprogramm.

## Konfigurieren der DB2 Connect-Workstation für die Kennwortablaufverwaltung

Nach der Konfiguration des Transaktionsprogramms für die Kennwortablaufverwaltung des Hosts müssen Sie Ihre DB2 Connect-Workstation konfigurieren, damit sie mit dem Host-Programm kommunizieren kann. Diese Konfiguration besteht aus zwei Schritten:

1. Definieren Sie einen symbolischen Bestimmungsnamen für die Kennwortablaufverwaltung des Hosts im SNA-Subsystem auf Ihrer DB2 Connect-Workstation.
2. Registrieren Sie diesen symbolischen Bestimmungsnamen im DCS-Verzeichnis für die Datenbanken, die sich auf diesem Host-System befinden.

### Schritt 1: Definieren eines symbolischen Bestimmungsnamens

Die Art der Definition des symbolischen Bestimmungsnamens für die Kennwortablaufverwaltung des Hosts hängt davon ab, welches SNA-Subsystem Sie verwenden:

- Verwenden Sie ein SNA-Subsystem, das über 'Client-Konfiguration - Unterstützung' konfiguriert werden kann, sollte dieses Tool auch zum Konfigurieren des symbolischen Bestimmungsnamens verwendet werden. Fordern Sie den LU-Namen für die Kennwortablaufverwaltung bei Ihrem MVS-Administrator an.
- Kann Ihr SNA-Subsystem nicht über 'Client-Konfiguration - Unterstützung' konfiguriert werden, sollten Sie die Anweisungen in der Dokumentation Ihres SNA-Subsystems zum Konfigurieren des symbolischen Bestimmungsnamens ausführen. Fordern Sie folgende Informationen bei Ihrem MVS-Administrator an:
  - Den Netzwerknamen für den Host, zu dem Sie eine Verbindung herstellen
  - Den LU-Namen für das Kennwortablaufverwaltungsprogramm des Hosts

Sie müssen für das Konfigurieren eines symbolischen Bestimmungsnamens auch x'06F3F0F1' (in hexadezimaler Darstellung) für den Namen des Transaktionsprogramms angeben und die Sicherheit auf NONE einstellen. Sie können z. B. den Modus #INTER oder einen anderen von MVS empfohlenen Modus angeben.

### Schritt 2: Registrieren des symbolischen Bestimmungsnamens im DCS-Verzeichnis

Wenn Sie DB2 Connect auf einer Plattform ausführen, auf der 'Client-Konfiguration - Unterstützung' verfügbar ist, sollten Sie dieses Tool zum Aktualisieren Ihres DCS-Verzeichnisses mit dem symbolischen Bestimmungs-

namen für die Kennwortablaufverwaltung auf dem Host verwenden. Das SNA-Subsystem auf Ihrer DB2 Connect-Workstation sollte hierbei keine Rolle spielen.

Sie können auch den Befehl **catalog dcs database** (vom DB2-Befehlszeilenprozessor) verwenden, um den symbolischen Bestimmungsnamen im DCS-Verzeichnis zu registrieren. Beispiel:

```
catalog dcs database db1 as dsn_db_1 parms ",,,,,,CHGPWD_SDN=pempgm"
```

Dieser Befehl registriert *pempgm* als symbolischen Bestimmungsnamen, der verwendet werden muß, wenn Benutzer Kennwörter für die Datenbank *db1* ändern wollen.

## Konfigurieren des Hosts für die Kennwortablaufverwaltung

Die folgenden Online-Veröffentlichungen enthalten detailliertere Informationen zu MVS-Kennwörtern:

### APPC/MVS:

<http://www.s390.ibm.com/products/appc/library>

### SecureWay Communications:

<http://www.ibm.com/software/network/commserver/library>

### TxSeries:

<http://www.ibm.com/software/ts/txseries/library>

---

## Weitere Hinweise und Tipps zur Sicherheit

Dieser Abschnitt bietet einige zusätzliche Hinweise und Tipps zur Sicherheit für Benutzer von DB2 Connect.

### Erweiterte Sicherheitscodes

Bis DB2 Universal Database für OS/390 Version 5.1 konnte es vorkommen, daß Verbindungsanforderungen, die Benutzer-IDs oder Kennwörter angaben, mit SQL30082 Ursachencode 0 fehlschlugen, aber keine andere Nachricht mit Angaben zur Fehlerursache ausgegeben wurde.

In DB2 Universal Database für OS/390 Version 5.1 wurde eine Erweiterung eingeführt, die Unterstützung für erweiterte Sicherheitscodes zur Verfügung stellt. Durch das Angeben erweiterter Sicherheitscodes werden zusätzliche Diagnoseinformationen, beispielsweise Informationen zu einem abgelaufenen Kennwort zusätzlich zum Ursachencode geliefert.

Um diese Möglichkeiten nutzen zu können, muß der DB2 Universal Database für OS/390-Installationsparameter ZPARM für erweiterte Sicherheit auf YES eingestellt werden. Mit der Installationsanzeige DSN6SYSP von DB2 Universal Database für OS/390 kann EXTSEC=YES eingestellt werden. Sie können dafür auch DDF-Anzeige 1 (DSNTIPR) verwenden. Der Standardwert ist EXTSEC=NO.

Falls das Kennwort nicht mehr gültig ist, wird von Anwendungen für Personal Computer, UNIX, Apple Macintosh und das Web, die mit DB2 Connect arbeiten, die Fehlermeldung SQL01404 empfangen.

### **Bereits überprüfte TCP/IP-Sicherheit**

Wenn Sie Unterstützung für die Sicherheitsoption AUTHENTICATION=CLIENT von DB2 Universal Database wünschen, geben Sie in der Installationsanzeige DSNTIP4 von DB2 Universal Database für OS/390 (DDF-Anzeige 2) mit YES an, daß die TCP/IP-Sicherheit bereits überprüft ist.

### **Sicherheit für ODBC- und Java-Anwendungen auf Workstations**

ODBC- und Java-Anwendungen auf Workstations verwenden dynamisches SQL. Dies kann bei einigen Installationen Sicherheitsfragen aufwerfen. DB2 Universal Database für OS/390 führt eine neue Bindeoption, DYNAMICRULES-(BIND), ein, die die Ausführung von dynamischem SQL unter der Berechtigung des Eigners oder des Binders zuläßt. Informationen zur Angabe von DYNAMICRULES über DB2 Connect finden Sie im Handbuch *Command Reference*.

DB2 Universal Database und DB2 Connect bieten einen neuen CLI/ODBC-Konfigurationsparameter, CURRENTPACKAGESET, in der Konfigurationsdatei DB2CLI.INI. Dieser sollte auf einen Schemennamen eingestellt werden, der die geeigneten Zugriffsrechte hat. Eine SQL-Anweisung SET CURRENT PACKAGESET schema wird automatisch nach jeder Verbindungsherstellung für die Anwendung abgesetzt.

Mit dem ODBC-Manager können Sie DB2CLI.INI aktualisieren. Weitere Informationen finden Sie im Handbuch *Installation und Konfiguration Ergänzung*.

### **Unterstützung für Kennwortänderung**

Wenn eine SQL-Anweisung CONNECT eine Nachricht zurückgibt, die besagt, daß das Kennwort der Benutzer-ID nicht mehr gültig ist, können Sie mit DB2 Connect ab Version 5.2 das Kennwort ändern, ohne sich an TSO anzumelden. Mit Hilfe von DRDA kann DB2 Universal Database für OS/390 das Kennwort für Sie ändern.

Der Benutzer muß das alte Kennwort zusammen mit dem neuen Kennwort und dem Prüfkennwort angeben. Wenn die am DB2 Connect Enterprise Edition-Server angegebene Sicherheitseinstufung DCS ist, wird eine Anforderung zum Ändern des Kennworts an den Datenbank-Server unter DB2 Universal Database für OS/390 gesendet. Wenn die angegebene Sicherheitseinstufung SERVER ist, wird das Kennwort auf dem DB2 Connect-Server geändert.

Ein weiterer Vorteil ist, daß eine separate LU Definition nicht erforderlich ist. Weitere Informationen hierzu finden Sie im Handbuch *Einstieg* für DB2 Connect Enterprise Edition.

---

## Kapitel 11. SQLCODE-Zuordnung

Verschiedene IBM Produkte für relationale Datenbanken erzeugen nicht immer die gleichen SQLCODE-Werte für ähnliche Fehler. Auch wenn der SQLCODE derselbe ist, kann er von Token begleitet sein, die auf unterschiedliche Weise angegeben werden. Die Token-Liste wird im Feld SQLERRMC des SQL-Kommunikationsbereichs (SQLCA) übergeben. Standardmäßig ordnet DB2 Connect die SQLCODE-Werte und Token aller IBM Host- oder AS/400-Datenbank-Server den entsprechenden SQLCODE-Werten von DB2 Universal Database zu.

---

### Inaktivieren der SQLCODE-Zuordnung

Wenn Sie die SQLCODE-Zuordnung inaktivieren wollen, müssen Sie NOMAP in der Parameterzeichenfolge des DCS-Verzeichnisses oder im Objekt für die DCE-Leitweginformationen angeben. Informationen zur Aktualisierung des DCS-Verzeichnisses finden Sie in „Kapitel 6. Aktualisieren von Datenbankverzeichnissen“ auf Seite 81. Informationen zur Verwendung von DCE finden Sie in „Anhang D. Verwenden der DCE Verzeichnisservices“ auf Seite 215.

Wenn Sie eine Anwendung direkt von einem Host- oder AS/400-Datenbank-Server (z. B. DB2 UDB für OS/390) übertragen, ist es in vielen Fällen sinnvoll, die SQLCODE-Zuordnung auszuschalten. Dies ermöglicht den Einsatz der Anwendung ohne Änderung der SQLCODE-Werte, auf die sie verweist.

---

### Anpassen der SQLCODE-Zuordnung

Standardmäßig ordnet DB2 Connect die SQLCODE-Werte und Token aller IBM Host- oder AS/400-Datenbank-Server den entsprechenden SQLCODE-Werten von DB2 UDB zu. Die folgenden Dateien sind genaue Kopien der standardmäßigen SQLCODE-Zuordnung:

#### **dcs1dsn.map**

Zuordnung von SQLCODE-Werten für DB2 für MVS/ESA und DB2 UDB für OS/390

#### **dcs1ari.map**

Zuordnung von SQLCODE-Werten für DB2 für VSE & VM

#### **dcs1qsq.map**

Zuordnung von SQLCODE-Werten für DB2 UDB für AS/400

Bei DB2-Systemen für OS/2 und UNIX-Systeme ist keine Zuordnung erforderlich.

Wenn die Standard-SQLCODE-Zuordnung überschrieben werden soll oder ein Host- oder AS/400-Datenbank-Server verwendet wird, der nicht über eine SQLCODE-Zuordnung verfügt (ein Datenbank-Server, der nicht von IBM stammt), kann eine der Dateien kopiert und als Grundlage für die neue SQLCODE-Zuordnungsdatei verwendet werden. Wenn die Datei nicht direkt editiert, sondern kopiert wird, ist sichergestellt, daß die ursprüngliche SQLCODE-Zuordnung später immer noch zur Verfügung steht.

Der Name der neuen SQLCODE-Zuordnungsdatei wird in der Parameterzeichenfolge des DCS-Verzeichnisses oder des Objekts für die DCE-Leitweginformationen angegeben. Informationen zur Aktualisierung des DCS-Verzeichnisses finden Sie in „Kapitel 6. Aktualisieren von Datenbankverzeichnissen“ auf Seite 81. Informationen zur Verwendung von DCE finden Sie in „Anhang D. Verwenden der DCE Verzeichnisservices“ auf Seite 215.

Zuordnungsdateien sind ASCII-Dateien, die mit einem ASCII-Editor erstellt und editiert werden können. Bei der Erstinstallation wird die Zuordnungsdatei im Verzeichnis `map` im Installationspfad gespeichert.

Die Datei kann folgende besondere Zeilenarten enthalten:

- &&** Der logische Dateibeginn. Alle Zeilen vor dem ersten Auftreten von && werden als unformatierte Kommentare angesehen und ignoriert. Wenn in der Datei nach && keine Angaben enthalten sind, wird keine SQLCODE-Zuordnung durchgeführt. Die SQLCODE-Zuordnung kann auch mit dem Parameter `NOMAP` ausgeschaltet werden (siehe oben).
- \*** Ein Stern als erstes Zeichen in einer Zeile kennzeichnet einen Kommentar.
- W** Ein `W` als einziges Zeichen in einer Zeile zeigt an, daß Warnungsmarkierungen neu zugeordnet werden sollten. Standardmäßig werden die ursprünglichen Warnungsmarkierungen übergeben. Das `W` muß in Großschreibung angegeben werden.

Alle anderen Zeilen nach && müssen entweder leer sein oder Zuordnungsanweisungen im folgenden Format enthalten:

```
eingabecode [, ausgabecode [, token-liste]]
```

*eingabecode* steht für eine der folgenden Angaben:

*sqlcode* Der SQLCODE-Wert von dem Host- oder AS/400-Datenbank-Server.

**U** Alle nicht definierten negativen SQLCODE-Werte (die nicht in dieser

Datei aufgelisteten Codes) werden dem angegebenen *ausgabecode* zugeordnet. Wenn kein *ausgabecode* in dieser Zeile angegeben ist, wird der ursprüngliche SQLCODE verwendet. Das Zeichen muß in Großschreibung angegeben werden.

**P** Alle nicht definierten positiven SQLCODE-Werte (die nicht in dieser Datei aufgelisteten Codes) werden dem angegebenen *ausgabecode* zugeordnet. Wenn kein *ausgabecode* in dieser Zeile angegeben ist, wird der ursprüngliche SQLCODE verwendet. Das Zeichen muß in Großschreibung angegeben werden.

**ccnn** Der SQLSTATE-Klassencode vom Host- oder AS/400-Datenbank-Server.*nn* ist einer der folgenden Werte:

- 00** Nicht weiter qualifizierte, erfolgreiche Beendigung
- 01** Warnung
- 02** Keine Daten
- 21** Ungültige Beziehungsart
- 22** Datenfehler
- 23** Ungültige Integritätsbedingung
- 24** Ungültiger Cursor-Status
- 26** Ungültige ID für eine SQL-Anweisung
- 40** Zurücksetzung der Transaktion
- 42** Ungültiger Zugriff
- 51** Ungültiger Anwendungsstatus
- 55** Objekt nicht in erforderlichem Status
- 56** Sonstiger SQL- oder Produktfehler
- 57** Ressource nicht verfügbar oder Bedienereingriff
- 58** Systemfehler

Der angegebene *ausgabecode* wird für alle SQLCODE-Werte mit dem betreffenden Klassencode verwendet, die nicht ausdrücklich in der Zuordnungsdatei angegeben sind. Wenn kein *ausgabecode* in dieser Zeile angegeben ist, wird der ursprüngliche SQLCODE sich selbst zugeordnet, wobei keine Token kopiert werden.

Die Zeichen **cc** müssen in Kleinschreibung angegeben werden.

Wenn der gleiche Eingabecode mehrmals in der Zuordnungsdatei aufgeführt ist, wird das erste Auftreten verwendet.

*ausgabecode* ist der ausgegebene SQLCODE-Wert. Wenn kein Wert angegeben wird, wird der ursprüngliche SQLCODE verwendet.

Wenn ein *Ausgabecode* angegeben wird, kann auch eine der folgenden Angaben gemacht werden:

- (s) Der eingegebene SQLCODE sowie die Produkt-ID (ARI, DSN oder QSQ) werden in das Nachrichten-Token-Feld des SQL-Kommunikationsbereichs geschrieben.

Der ursprüngliche SQLCODE wird als einziges Token zurückgegeben. Diese Option dient zum Verarbeiten nicht definierter SQLCODE-Werte mit Ausnahme von +965 und -969. Wenn der *ausgabecode* +965 oder -969 ist, umfaßt die im Feld SQLERRMC des SQL-Kommunikationsbereichs zurückgegebene Token-Liste den ursprünglichen SQLCODE, gefolgt von der Produkt-ID, gefolgt von der ursprünglichen Token-Liste.

Das Zeichen **s** muß in Kleinschreibung angegeben werden.

(*token-liste*)

Eine Liste durch Kommas getrennter Token. Wenn ein bestimmtes Token übersprungen werden soll, darf nur ein Komma angegeben werden. Die Angabe (*t2,,t4*) bedeutet z. B., daß das erste und dritte Ausgabe-Token leer sind.

Jedes Token besteht aus einer Zahl (*n*), der wahlweise **c** vorangeht und auf die wahlweise **c** oder **i** folgt. Die Angaben werden wie folgt interpretiert:

**c** Der Datentyp des Tokens an dieser Stelle ist CHAR (Standardwert). Wenn **c** vor *n* steht, verweist es auf das Eingabe-Token, wenn es nach *n* steht, verweist es auf das Ausgabe-Token. Das Zeichen **c** muß in Kleinschreibung angegeben werden.

**i** Der Datentyp des Tokens an dieser Stelle ist INTEGER. Wenn **i** nach *n* steht, verweist es auf das Ausgabe-Token. **i** sollte nicht vor *n* stehen, weil Datenbank-Server-Produkte auf dem IBM Host oder System IBM AS/400 nur Token mit dem Datentyp CHAR unterstützen. Das Zeichen **i** muß in Kleinschreibung angegeben werden.

**n** Eine Zahl oder Zahlen, die angibt bzw. angeben, welche Datenbank-Server-Token auf dem Host oder System IBM AS/400 verwendet werden. Sie werden in der Reihenfolge angeordnet, die für die Plazierung im SQL-Kommunikationsbereich für die Ausgabe gewünscht wird.

Beispiel: Der Host- oder AS/400-Datenbank-Server gibt unter Umständen zwei Token zurück: 1 und 2. Wenn Token 2 im



SQL-Kommunikationsbereich für die Ausgabe vor Token 1 erscheinen soll, muß (2,1) angegeben werden.

Mehrere Token-Nummern können zu einem Ausgabe-Token mit dem Datentyp CHAR kombiniert werden, indem sie durch Punkte miteinander verbunden werden.

Zur Trennung von Ausgabe-Token werden Kommas verwendet. Wenn kein Token vor einem Komma angegeben ist, enthält der SQL-Kommunikationsbereich für die betreffende Stelle kein Ausgabe-Token. Alle Token, die im SQL-Kommunikationsbereich für die Ausgabe nach dem letzten angegebenen Token erscheinen, werden einem leeren Token zugeordnet.

Abb. 6 zeigt ein Beispiel einer SQLCODE-Zuordnungsdatei

```
&&
-007 , -007 , (1)
-010
-060 , -171 , (2)
...
-204 , -204 , (c1.2c)
...
-633 , -206 , (,c1i)

-30021 , -30021 , (c1c,c2c)

cc00 , +000
...
U , -969 , (s)
P , +965 , (s)
```

Abbildung 6. Eine SQLCODE-Zuordnungsdatei

Nachfolgend werden die einzelnen Zuordnungsanweisungen in der Datei beschrieben:

1. Der SQLCODE wird von -007 bis -007 zugeordnet. Das erste vom Host- oder AS/400-Datenbank-Server empfangene Eingabe-Token wird als erstes Ausgabe-Token verwendet und hat standardmäßig den Datentyp CHAR. Es werden keine anderen Token übertragen.
2. Der SQLCODE wird von -010 bis -010 zugeordnet (es wird kein Ausgabe-SQLCODE angegeben). Es werden keine Token im SQL-Kommunikationsbereich für die Ausgabe gespeichert.
3. Der SQLCODE wird von -060 bis -171 zugeordnet. Das erste vom Host- oder AS/400-Datenbank-Server empfangene Eingabe-Token wird gelöscht. Das zweite Token wird im SQL-Kommunikationsbereich für die Ausgabe

als erstes Token verwendet und hat den Datentyp CHAR. Es gibt kein zweites Token im SQL-Kommunikationsbereich für die Ausgabe.

4. Der SQLCODE wird von -204 bis -204 zugeordnet. Das erste und zweite vom Host- oder AS/400-Datenbank-Server empfangene Token haben den Datentyp CHAR. Diese beiden Eingabe-Token werden zu einem Ausgabe-Token mit dem Datentyp CHAR kombiniert, das zum ersten Ausgabe-Token im SQL-Kommunikationsbereich wird.
5. Der SQLCODE wird von -633 bis -206 zugeordnet. Das erste vom Host- oder AS/400-Datenbank-Server empfangene Eingabe-Token hat den Datentyp CHAR. Es wird in den Typ INTEGER umgesetzt und als zweites Token im SQL-Kommunikationsbereich für die Ausgabe verwendet. Das erste Token im SQL-Kommunikationsbereich für die Ausgabe ist ein leeres Token, was durch ein Komma angedeutet wird.
6. Der SQLCODE wird von -30021 bis -30021 zugeordnet. Das erste und zweite Eingabe-Token, die vom Host- oder AS/400-Datenbank-Server empfangen werden, haben den Datentyp CHAR und werden als erstes und zweites Token im SQL-Kommunikationsbereich für die Ausgabe verwendet.
7. Alle SQLCODE-Werte in SQL-Kommunikationsbereichen mit SQLSTATE-Werten in der Klasse 00 werden SQLCODE +000 zugeordnet.
8. Für alle nicht definierten SQLCODE-Werte wird -969 zugeordnet. Diese Option sollte nur verwendet werden, wenn alle Codes, die zugeordnet werden können, einschließlich derer, die identisch sind und keine Zuordnung benötigen, aufgelistet sind. Die Option (s) gibt an, daß die Token-Liste, die im Feld SQLERRMC des SQL-Kommunikationsbereichs zurückgegeben werden soll, den ursprünglichen SQLCODE enthält, gefolgt von dem Produkt, in dem der Fehler auftrat, gefolgt von der ursprünglichen Token-Liste. Wenn der Eintrag U nicht vorgenommen wurde, werden alle nicht aufgeführten Codes ohne Zuordnung übergeben.
9. Für alle nicht definierten positiven SQLCODE-Werte wird +965 zugeordnet. Diese Option sollte nur verwendet werden, wenn alle Codes, die zugeordnet werden können, einschließlich derer, die identisch sind und keine Zuordnung benötigen, aufgelistet sind. Die Option (s) gibt an, daß die Token-Liste, die im Feld SQLERRMC des SQL-Kommunikationsbereichs zurückgegeben werden soll, den ursprünglichen SQLCODE enthält, gefolgt von dem Produkt, in dem die Warnung auftrat, gefolgt von der ursprünglichen Token-Liste. Wenn der Eintrag P nicht vorgenommen wurde, werden alle nicht aufgeführten positiven Codes ohne Zuordnung übergeben.

---

## Kapitel 12. Leistung

DB2 Connect steht mit vielen verschiedenen Produkten in Wechselwirkung, einschließlich Produkten für DRDA-Anwendungs-Server, Client-Produkten und Kommunikationsprodukten. Die Leistung von DB2 Connect hängt davon ab, ob alle diese Teile effizient zusammenarbeiten.

---

### Konzepte und Werkzeuge für die Leistung

*Leistung* ist das Verhalten eines Datenverarbeitungssystems bei einer bestimmten Auslastung. Sie wird von den verfügbaren Ressourcen und deren Verwendung sowie dem gemeinsamen Zugriff auf sie beeinflusst. Wenn die Leistung verbessert werden soll, muß zuerst klar sein, was mit Leistung gemeint ist. Es können viele verschiedene *Leistungsmeßdaten* verwendet werden, u. a. folgende:

#### **Antwortzeit**

Der zeitliche Abstand zwischen dem Senden der Datenbankanforderung und dem Empfangen einer Antwort durch die Anwendung.

#### **Transaktionsdurchsatz**

Die Anzahl von Arbeitseinheiten, die pro Zeiteinheit ausgeführt werden können. Eine Arbeitseinheit kann einfach sein wie das Abrufen und Aktualisieren einer Zeile oder sehr kompliziert, so daß sie Hunderte von SQL-Anweisungen umfaßt.

#### **Datenübertragungsgeschwindigkeit**

Die Anzahl Datenbyte, die pro Zeiteinheit zwischen der DB2 Connect-Anwendung und der Datenbank auf dem Host oder System IBM AS/400 übertragen werden.

Die Leistung wird durch die verfügbaren Hardware- und Softwareressourcen begrenzt. CPU, Hauptspeicher und Netzwerkadapter sind Beispiele für Hardwareressourcen. Kommunikationssysteme, Subsysteme für den Seitenwechsel, `mbuf` für AIX und `link` für SNA sind Beispiele für Softwareressourcen.

#### **Datenfluß**

In Abb. 7 auf Seite 138 wird der Datenfluß zwischen dem Host- oder AS/400-Datenbank-Server und der Workstation über DB2 Connect dargestellt.

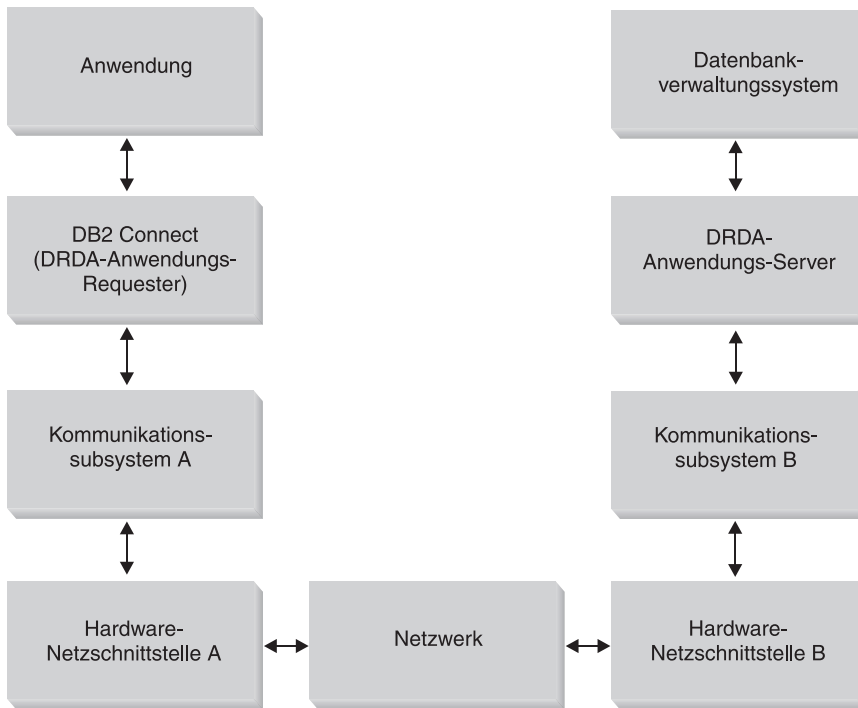


Abbildung 7. Datenfluß in DB2 Connect

- Die Datenbank auf dem Host oder System IBM AS/400 und ein Teil des Kommunikationssystems B werden normalerweise auf demselben System ausgeführt. Dieses System besteht aus einer oder mehreren CPU(s), Hauptspeicher, einem E/A-Subsystem, DASD und einem Betriebssystem. Da andere Programme gemeinsam auf diese Komponenten zugreifen können, können durch Ressourcenkonkurrenz Probleme bei der Leistung entstehen.
- Das Netzwerk besteht aus einer Kombination von Kabeln, Hubs, Übertragungsleitungen, Schaltern und anderen Kommunikationssteuereinheiten. Beispielsweise könnte die Schnittstelle B für die Netzwerk-Hardware aus Kommunikationssteuereinheiten wie der Steuereinheit IBM 3745 oder 3172 oder einem Token-Ring-Adapter für ein AS/400-System bestehen. Es kann auch mehr als ein Übertragungsmedium zwischen den Schnittstellen A und B für die Netzwerk-Hardware verwendet werden.
- Die Schnittstelle A für die Netzwerk-Hardware kann ein Token-Ring-Adapter, ein Ethernet-Adapter oder ein anderer LAN-Adapter bzw. ein Adapter sein, der das SDLC- oder X.25-Protokoll unterstützt. Als Kommunikationssystem A könnte IBM Communications Server für OS/2, Microsoft SNA Server, IBM SNA-Server für AIX oder SNAplus2 für HP-UX verwendet werden.

- DB2 Connect und das Kommunikationssystem A befinden sich in der Regel auf demselben System. In diesem Kapitel wird davon ausgegangen, daß die Anwendung sich ebenfalls auf demselben System befindet.

## Engpässe bei der Leistung

Der Transaktionsdurchsatz hängt von der langsamsten Komponente im System ab. Wenn ein Engpaß bei der Leistung festgestellt wird, kann das Problem oft durch Ändern von Konfigurationsparametern, Zuordnen zusätzlicher Ressourcen zur Problemkomponente, Aufrüsten/Aktualisieren der Komponente oder Entlasten der Komponente durch Hinzufügen einer neuen Komponente gemildert bzw. behoben werden.

Es stehen verschiedene Tools zur Verfügung, mit denen ermittelt werden kann, wieviel Zeit in jeder Komponente für eine Abfrage benötigt wird. Hierdurch können Sie eine Vorstellung bekommen, welche Komponenten zur Verbesserung der Leistung optimiert oder aufrüstet/aktualisiert werden sollten. Wenn z. B. festgestellt wird, daß eine Abfrage 60% ihrer Zeit in der DB2 Connect-Maschine zubringt, ist es möglicherweise sinnvoll, DB2 Connect zu optimieren oder (wenn ferne Clients vorhanden sind) dem Netzwerk eine weitere DB2 Connect-Maschine hinzuzufügen.

Weitere Informationen zu Tools für die Leistungsanalyse finden Sie in „Leistungsanalyseprogramme“ auf Seite 140.

## Ausführen von Vergleichstests

Das Ausführen von *Vergleichstests* ist ein Verfahren, die Leistung in einer Umgebung mit der Leistung in einer anderen Umgebung zu vergleichen.

Das Ausführen von Vergleichstests kann mit dem Ausführen der Testanwendung in einer normalen Umgebung beginnen. Während ein Leistungsproblem immer weiter eingegrenzt wird, können spezialisierte Anwendungsbeispiele entwickelt werden, um den Bereich der getesteten und beobachteten Funktion zu verringern.

Die ausgeführten Vergleichstests müssen nicht komplex sein. Spezialisierte Anwendungsbeispiele müssen nicht eine gesamte Anwendung emulieren, um wichtige Informationen zu liefern. Beginnen Sie mit einfachen Messungen, und erhöhen Sie die Komplexität nur, wenn dies erforderlich ist.

Merkmale guter Vergleichspunkte:

- Jeder Test ist wiederholbar.
- Jede Wiederholung eines Tests wird in einem identischen Systemstatus gestartet.
- Die Hardware und die Software, die für die Vergleichstests verwendet werden, entsprechen Ihrer Produktionsumgebung.

- Im System sind ausschließlich die gemessenen Funktionen oder Anwendungen aktiv. (Es sei denn, der Test verlangt, daß eine bestimmte Menge anderer Aktivitäten im System abläuft).

**Anmerkung:** Anwendungen, die gestartet wurden, belegen Speicher, selbst wenn sie auf Symbolgröße verkleinert wurden oder momentan inaktiv sind. Dies könnte Seitenwechsel verursachen und die Ergebnisse des Tests verzerren.

## Leistungsanalyseprogramme

In der folgenden Tabelle sind einige Tools aufgelistet, die beim Messen der Systemleistung helfen können. Da diese Tools selbst Systemressourcen belegen, sollten sie nicht ständig aktiv sein.

Tabelle 7. Leistungsanalyseprogramme

System	Tool	Beschreibung
<b>CPU-Belastung und Belegung des Hauptspeichers</b>		
AIX	vmstat, time, ps, tprof	Bieten Informationen zu Konkurrenzsituationen beim Zugriff auf die CPU oder den Hauptspeicher auf der DB2 Connect-Workstation und fernen Clients.
HP-UX	vmstat, time, ps, monitor und glance, wenn diese verfügbar sind.	
OS/2	SPM/2, THESEUS/2, pstat	
Windows NT und Windows 2000	MS Performance Monitor	
<b>Datenbankaktivität</b>		
Alle	Datenbankmonitor	Stellt fest, ob das Problem von der Datenbank ausgeht.
MVS oder OS/390	DB2PM (IBM), OMEGAMON/DB2 (Candle), TMON (Landmark), INSIGHT (Goal Systems) und DB2AM (BMC)	
Windows NT und Windows 2000	MS Performance Monitor	
<b>Netzwerkaktivität</b>		

Tabelle 7. Leistungsanalyseprogramme (Forts.)

System	Tool	Beschreibung
AIX	netpmon	Erstellt einfache Systemstatistiken für das Netzwerk, einschließlich TCP/IP- und SNA-Statistik, wie die Anzahl pro Sekunde empfangener Pakete oder Rahmen.
DOS oder OS/2	IBM Token-Ring Network 16/4 Trace and Performance Program	Die meisten Netzwerkmonitore sind plattformabhängig; dieses Tool funktioniert nur unter Token-Ring.
Netzwerksteuereinheit, z. B. Steuereinheit 3745	NetView Performance Monitor	Erstellt Berichte über die Auslastung von Kommunikationssteuerung und VTAM.
OS/2	DatagLANce	Ein Trace-Tool, das leistungsbezogene Daten grafisch darstellt.
Auf UNIX basierend	netstat	Verwaltet den TCP/IP-Verkehr.

## Optimieren des ODBC-Zugriffs

DB2 Universal Database stellt besondere Optimierungsmöglichkeiten zur Verbesserung der Kommunikationsleistung über ODBC zur Verfügung. Diese Erweiterungen sind für Microsoft Access, Lotus Approach und Visual Basic verfügbar. Sie haben den Vorteil eines schnelleren ODBC-Durchsatzes über "Client-Konfiguration - Unterstützung" von DB2.

Um die ODBC-Optimierung zu aktivieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

Beim Definieren einer neuen Verbindung:

1. Starten Sie "Client-Konfiguration - Unterstützung".
2. Wählen Sie den Aliasnamen der zu optimierenden Datenbank aus.
3. Klicken Sie auf den Druckknopf **Merkmale**.
4. Stellen Sie sicher, daß das Markierungsfeld **Datenbank für ODBC registrieren** ausgewählt ist.
5. Wählen Sie den Radioknopf aus, der beschreibt, wie Sie diese Datenbank registrieren möchten.
6. Klicken Sie auf den Druckknopf **Einstellungen**.

7. Klicken Sie auf den Druckknopf **Optimieren**, und wählen Sie die Anwendung aus, deren ODBC-Einstellungen Sie optimieren möchten.
8. Klicken Sie auf **OK**, und schließen Sie "Client-Konfiguration - Unterstützung".

Beim Aktualisieren einer bestehenden Verbindung:

1. Starten Sie "Client-Konfiguration - Unterstützung".
2. Wählen Sie den Aliasnamen der zu optimierenden Datenbank aus.
3. Klicken Sie auf den Druckknopf **Merkmale**.
4. Klicken Sie auf den Druckknopf **Einstellungen**.
5. Klicken Sie auf den Druckknopf **Optimieren** im Fenster 'CLI/ODBC-Einstellungen', und wählen Sie die Anwendung aus, die Sie optimieren möchten.
6. Klicken Sie auf **OK**, und schließen Sie "Client-Konfiguration - Unterstützung".

Das Handbuch *DB2 Connect Einstieg* enthält weitere Informationen zu "Client-Konfiguration - Unterstützung". Die neuesten Informationen zur Optimierung des ODBC-Zugriffs auf DB2 für OS/390 finden Sie unter folgender Adresse:  
<http://www.ibm.com/software/data/db2/os390/odbcatl.html>

---

## Anwendungsentwurf

Beim Erstellen einer Anwendung kann u. a. durch folgende Maßnahmen eine Leistungssteigerung bewirkt werden:

- Verwenden von Compound-SQL-Anweisungen und gespeicherten Prozeduren
- Gruppieren von Anforderungen
- Verwenden von Prädikatenlogik, damit nur die benötigten Daten angefordert werden
- Verwenden von Datenblockung
- Verwenden von statischem SQL, soweit dies möglich ist

### Compound-SQL-Anweisungen und gespeicherte Prozeduren

Bei Anwendungen, die viele Befehle und Antworten senden und empfangen, kann der Systemaufwand des Netzwerks beträchtlich sein. Compound-SQL-Anweisungen und gespeicherte Prozeduren stellen zwei Arten dar, diesen Systemaufwand zu verringern.

Wenn eine Anwendung mehrere SQL-Anweisungen ohne dazwischenliegende Programmlogik sendet, kann eine Compound-SQL-Anweisung verwendet werden. Wenn Programmlogik in den Gruppen von SQL-Anweisungen erforderlich ist, können gespeicherte Prozeduren verwendet werden.



Alle ausführbaren Anweisungen mit Ausnahme der folgenden können in einer Compound-SQL-Anweisung enthalten sein:

```
CALL  
FETCH  
CLOSE  
OPEN  
Compound SQL  
Connect  
Prepare  
Release  
Describe  
Rollback  
Disconnect  
Set connection  
execute immediate
```

Das Handbuch *SQL Reference* enthält weitere Informationen.

Informationen zur Verwendung von Compound-SQL-Anweisungen in einer Anwendung finden Sie in „Nicht ganzheitliche Compound-SQL-Anweisung“ auf Seite 56. Informationen zur Verwendung von Compound-SQL-Anweisungen mit dem Importdienstprogramm finden Sie in „Verwenden der Import- und Exportdienstprogramme“ auf Seite 118.

Mit gespeicherten Prozeduren kann der Datenaustausch auf dem Netzwerk reduziert werden, weil die Programmlogik auf den Server verlagert wird. In DB2 vor Version 5.0 konnte eine gespeicherte Prozedur nur Ausgabeparameter zurückgeben, und von der Anwendung mußte ein getrennter COMMIT-Befehl abgesetzt werden. Dies führte zu zwei Datenaustauschvorgängen im Netzwerk. In DB2 Version 5.0 und höher können die Daten beim Verlassen der Prozedur automatisch festgeschrieben werden. Sie können auch Ergebnismengen zurückgeben, die die Anwendungslogik auf dem Client minimieren.

Informationen zu gespeicherten Prozeduren finden Sie in „Gespeicherte Prozeduren“ auf Seite 53.

## Gruppieren von Anforderungen

Das Gruppieren zusammengehöriger Datenbankanforderungen (SQL-Anweisungen) zu einer Datenbankanforderung kann die Anzahl über das Netzwerk übertragener Anforderungen und Antworten verringern. Wenn z. B. die beiden folgenden Anweisungen:

```
SELECT COL1, COL2, COL5, COL6 FROM TABLEA WHERE ROW_ID=1  
SELECT COL1, COL2, COL5, COL6 FROM TABLEA WHERE ROW_ID=2
```

zu einer Anweisung gruppiert werden:

```
SELECT COL1, COL2, COL5, COL6 FROM TABLEA WHERE ROW_ID=1 OR ROW_ID=2
```

werden weniger Anforderungen über das Netzwerk gesendet.

Es können auch Schlüsselwörter wie IN und BETWEEN verwendet werden, um die Anzahl zurückgegebener Zeilen zu verringern. Außerdem können die Schlüsselwörter WHERE, IN und BETWEEN in Anweisungen UPDATE und DELETE verwendet werden.

## Prädikatenlogik

Prädikatenlogik kann verwendet werden, um nur die Zeilen und Spalten anzufordern, die tatsächlich benötigt werden. Hierdurch wird der Datenaustausch auf dem Netzwerk und die CPU-Belastung für die Datenübertragung verringert.

Folgende Abfrage sollte beispielsweise nicht verwendet werden:

```
SELECT * FROM TABLEA
```

wenn nur die erste Zeile von TABLEA mit ROW\_ID=1 benötigt wird oder wenn nur Spalte 1 und Spalte 2 benötigt werden.

## Datenblockung

Es sollte Datenblockung verwendet werden, wenn große Datenmengen vom Server erwartet werden. Durch Blockung wird die Auslastung der Netzwerkbandbreite verbessert und die CPU-Belastung sowohl des Host- oder AS/400-Datenbank-Servers als auch der DB2 Connect-Workstation verringert.

Jede gesendete und empfangene Nachricht bewirkt unabhängig von ihrer Größe einen bestimmten Grad von CPU-Belastung und eine bestimmte Menge an Systemaufwand im Netzwerk. Durch Datenblockung wird die Anzahl von Nachrichten verringert, die für eine bestimmte Menge übertragener Daten erforderlich ist.

Wenn Blockung verwendet wird, wird die erste Zeile der Daten einer Abfrage erst dann an die Anwendung übergeben, wenn der erste Block empfangen wird. Durch Blockung wird die Abrufzeit für die erste Zeile vergrößert, aber die Abrufzeit für nachfolgende Zeilen wird verkürzt.

Eine andere Überlegung bezieht sich auf die verwendete Menge von Speicher. Die Menge eingelagerter Seiten erhöht sich normalerweise, wenn die Blockung aktiviert wird. Eine vollständige Beschreibung der Blockung bei SNA-Verbindungen finden Sie im Handbuch *DRDA Connectivity Guide*.

In DB2 Connect kann die Menge der Daten gesteuert werden, die mit jedem Block übertragen wird (siehe „RQRIOLBK“ auf Seite 147).

Zum Aktivieren der Blockung kann die Option BLOCKING des Befehls PREP oder BIND verwendet werden. Weitere Informationen finden Sie in „Der Befehl BIND“ auf Seite 103. Die Blockung ist aktiviert, wenn folgendes zutrifft:

- Auf den Cursor besteht nur Lesezugriff.

- Der Cursor ist mehrdeutig und während des Vorbereitungs- oder Bindevorgangs wird Blockung angegeben.

Definitionen für Cursor mit Lesezugriff, aktualisierbare Cursor und mehrdeutige Cursor finden Sie im Handbuch *Application Development Guide*.

**Anmerkung:** Bei der Verwendung von dynamischem SQL ist der Cursor immer mehrdeutig.

### **SQL-Anweisungen mit Blockung**

Aktualisierbare SELECT-Anweisungen (die Anweisungen UPDATE/DELETE WHERE CURRENT OF verwenden) stellen nicht geblockte Abfragen dar, daher sollten sie nur verwendet werden, wenn dies absolut erforderlich ist.

Eine aktualisierbare SELECT-Anweisung stellt sicher, daß die Zeile zwischen dem Zeitpunkt des Beendens von SELECT und dem Zeitpunkt der Eingabe von UPDATE/DELETE nicht geändert wird. Wenn diese Stufe des gemeinsamen Zugriffs für Ihre Anwendung nicht wichtig ist, kann statt dessen DELETE oder UPDATE mit Suchkriterien verwendet werden, die auf von einer nicht aktualisierbaren SELECT-Anweisung übergebenen Werten basieren.

Für SELECT mit Lesezugriff sollte FOR FETCH ONLY angegeben werden (außer unter VM und VSE, da es dort nicht unterstützt wird).

## **Statisches und dynamisches SQL**

Verwenden Sie so oft wie möglich statisches SQL. Hierdurch werden mehrdeutige Cursor und die Vorbereitung von SQL-Abschnitten zur Laufzeit vermieden. Wenn dynamisches SQL sich nicht vermeiden läßt, können folgende Maßnahmen ergriffen werden, damit der Datenaustausch auf dem Netzwerk minimiert und die Leistung verbessert wird:

- Wenn die Anweisung eine Anweisung SELECT ist und eine Vorbereitung erforderlich ist, führen Sie PREPARE ... INTO für einen SQL-Deskriptorbereich durch. Für den SQL-Deskriptorbereich sollte die vollständige Größe zugeordnet werden, die für die verwendeten Einstellungen erforderlich ist. Wenn die maximale Anzahl von Spalten  $x$  beträgt und sich voraussichtlich nichts ändern wird, sollte ein SQL-Deskriptorbereich mit  $x$  SQLVARs zugeordnet werden. Wenn die Anzahl möglicher Spalten unsicher ist (und Hauptspeicher keinen Engpaß darstellt), sollte die maximale Anzahl von SQLVARs (256) verwendet werden.

Wenn der zugeordnete Wert für den SQL-Deskriptorbereich nicht groß genug zum Speichern des übergebenen SQL-Deskriptorbereichs ist, muß das Programm eine weitere Anweisung DESCRIBE mit einem SQL-Deskriptorbereich absetzen, der groß genug ist, um das Ergebnis erneut zu speichern. Hierdurch wird der Datenaustausch auf dem Netzwerk erhöht.

Folgen aus PREPARE und DESCRIBE sollten nicht verwendet werden. Die Verwendung der Anweisung PREPARE . . . . INTO bietet eine wesentlich bessere Leistung.

- Binden Sie statische gebundene SQL-Anweisungen COMMIT oder ROLLBACK statt dynamischer Anweisungen COMMIT oder ROLLBACK.
- Wenn es sich nicht um eine Anweisung SELECT, COMMIT oder ROLLBACK handelt, sollte EXECUTE IMMEDIATE statt einer Folge aus PREPARE und EXECUTE zum Ausführen der Anweisung eingegeben werden.
- ODBC-Anwendungen verwenden dynamisches SQL. Sie können die statische CLI/ODBC-Profilierungsfunktion verwenden, um die Leistung zu verbessern. Mit dieser Funktion können Sie ODBC-Aufrufe erfassen und in statische Anweisungen umsetzen, die in einem Datenbankpaket gespeichert werden. Die tatsächliche Leistung, die Sie erhalten, hängt von der Komplexität Ihrer Anwendung ab. Das Handbuch *CLI Guide and Reference* enthält weitere Informationen.

## Andere Überlegungen zu SQL

Die Verwendung des Befehlszeilenprozessors ist im allgemeinen langsamer als die Verwendung von dynamischem SQL im Programm, weil der Befehlszeilenprozessor die Eingabedaten syntaktisch analysieren muß, bevor die SQL-Anweisungen an die Datenbanksteuerkomponente übergeben werden. Der Befehlszeilenprozessor formatiert die Daten auch bei deren Eingang, was für die verwendete Anwendung möglicherweise gar nicht erforderlich ist.

SQL-Anweisungen in einer interpretierten Sprache (z. B. REXX) sind wesentlich langsamer als dieselben SQL-Anweisungen in einer Compilersprache (z. B. C).

Es gibt zwei Typen der Anweisung CONNECT, Typ 1 und Typ 2. Bei Verbindungen des Typs 2 wird bei der Herstellung einer Verbindung zu einer Datenbank die vorherige Verbindung in einen Ruhezustand versetzt, aber nicht abgebrochen. Durch das spätere Umschalten zu einer im Ruhezustand befindlichen Verbindung kann der Systemaufwand für das Laden von Bibliotheken und das Einrichten interner Datenstrukturen umgangen werden. Aus diesem Grund kann die Verwendung von Verbindungen des Typs 2 die Leistung von Anwendungen verbessern, die auf mehrere Datenbanken zugreifen. Weitere Informationen zu Verbindungen des Typs 2 finden Sie in den Handbüchern *Systemverwaltung* und *SQL Reference*.

---

## Optimierung von DB2 Connect

Verschiedene Parameter in der Konfigurationsdatei des Datenbankmanagers können zum Optimieren von DB2 Connect verwendet werden. Informationen zum Ändern dieser Parameter finden Sie im Handbuch *Systemverwaltung*.

## RQRIOBLK

Der Parameter RQRIOBLK legt die maximale Größe der Netzwerk-E/A-Blöcke fest. Eine Vergrößerung des Blocks kann die Leistung großer Anforderungen steigern. Die Blockgröße hat normalerweise keine Auswirkungen auf die Antwortzeiten kleiner Anforderungen, z. B. Anforderungen für eine einzige Datenzeile.

Für eine größere Blockgröße ist in der Regel mehr Hauptspeicher auf der DB2 Connect-Workstation erforderlich. Hierdurch wird die Menge der eingelagerten Seiten vergrößert, was in manchen Fällen zu einer erheblichen Zunahme der Seitenwechsel auf kleinen Workstations führen kann.

Der Standardwert für die DRDA-Blockgröße (32767) sollte verwendet werden, wenn er nicht zu viele Seitenwechsel bei der Ausführung der Anwendung verursacht. Andernfalls sollte die E/A-Blockgröße reduziert werden, bis keine Seitenwechsel mehr stattfinden. Sobald Seitenwechsel ausgeführt werden, ist eine deutliche Verschlechterung der Leistung festzustellen. Über Tools zur Leistungsüberwachung (wie 'vmstat' für UNIX-Systeme oder SPM/2 für OS/2) kann festgestellt werden, ob auf dem verwendeten System Seitenwechsel stattfinden. Andere Tools sind im Abschnitt „Leistungsanalyseprogramme“ auf Seite 140 aufgelistet.

## DIR\_CACHE

Der Parameter DIR\_CACHE legt fest, ob Verzeichnisinformationen in einem Cache zwischengespeichert werden. Wenn Zwischenspeicherung angegeben ist (DIR\_CACHE=YES), werden Verzeichnissedateien gelesen und im Hauptspeicher zwischengespeichert, um den Systemaufwand zu verringern, der für das Erstellen der internen Verzeichnisstruktur und das Lesen der Verzeichnissedateien bei jedem Herstellen einer Verbindung erforderlich ist.

Ohne Zwischenspeicherung (DIR\_CACHE=NO) wird bei jedem Herstellen einer Verbindung zu einer Datenbank das entsprechende Verzeichnis von einer Platte gelesen und anschließend die Suche ausgeführt. Nachdem die angeforderten Einträge gefunden wurden, werden alle für die Verzeichnissuche zugeordneten Speicherbereiche freigegeben.

Wenn Zwischenspeicherung verwendet wird, wird ein gemeinsamer Verzeichnis-Cache während der Verarbeitung von **db2start** erstellt und beim Beenden von DB2 freigegeben. Dieser Cache wird von allen DB2-Server-Prozessen (db2agent) verwendet. Außerdem wird ein privater Verzeichnis-Cache für die Anwendung eingerichtet, wenn eine Anwendung ihre erste Verbindung zu einer Datenbank herstellt, und wieder freigegeben, wenn die Anwendung beendet wird.

Jeder Cache stellt ein Abbild des Systemdatenbankverzeichnisses, des DCS-Verzeichnisses für Datenbankverbindungen und des Knotenverzeichnisses zur

Verfügung. Durch den Cache wird der Aufwand für die Verbindung verringert, indem die E/A-Operationen für Verzeichnisdateien vermieden und Suchoperationen in Verzeichnissen verringert werden.

Wenn ein im Cache zwischengespeichertes Verzeichnis aktualisiert wird, werden die Änderungen nicht sofort an die Caches weitergegeben. Wenn ein Verzeichniseintrag in einem Cache nicht gefunden wird, werden die ursprünglichen Verzeichnisdateien durchsucht.

Durch Zwischenspeicherung wird die Menge des privaten Speichers erhöht, der für die Ausführung einer Anwendung erforderlich ist. Ohne Zwischenspeicherung wird dieser Speicher nur benötigt, wenn eine Suchfunktion für ein Verzeichnis verarbeitet wird. Die Verwendung gemeinsam benutzten Speichers durch DB2 erhöht sich insgesamt leicht, weil Verzeichnisinformationen, auf die Datenbankagenten gemeinsam zugreifen, in den gemeinsam benutzten Speicher verlegt werden. Die Größe des für einen Cache benötigten Speichers hängt von der Anzahl von Einträgen ab, die in jedem Verzeichnis definiert sind.

### **Weitere DB2 Connect-Parameter**

MAXDARI und NUMDB sollten auf ihre Minimalwerte gesetzt werden, wenn keine lokale Datenbank auf der DB2 Connect-Datenstation vorhanden ist. Mit diesen Einstellungen wird der Verbrauch von Ressourcen minimiert.

AGENTPRI trifft nur zu, wenn ferne Clients vorhanden sind. AGENTPRI steuert die Priorität, die Agenten eines DB2 Connect-Exemplars vom Scheduler des Betriebssystems zugewiesen wird. Dem DB2 Connect-Exemplar werden mehr CPU-Zyklen zugewiesen, wenn es eine höhere Priorität (niedrigere Zahl) hat. Hierdurch wird die Anzahl der CPU-Zyklen verringert, die für andere auf der DB2 Connect-Workstation ausgeführte Prozesse verbleiben. Z. B. können ein DB2 Connect-Exemplar mit einer hohen Priorität und ein DB2 Connect-Exemplar mit einer niedrigen Priorität auf derselben Workstation mit verschiedenen Werten für AGENTPRI ausgeführt werden.

Jede Verbindung zwischen einer Client-Maschine und einem Host- oder AS/400-Datenbank-Server über DB2 Connect erfordert einen Agenten, der auf der DB2 Connect-Workstation ausgeführt wird. Stellen Sie MAXAGENTS auf einen Wert größer-gleich der maximalen Anzahl von Verbindungen zu fernen Clients, die über die DB2 Connect-Workstation auf einen Host- oder AS/400-Datenbank-Server zugreifen.

Wenn Abrechnungszeichenfolgen verwendet werden sollen, bietet die Verwendung der Anwendungsprogrammierschnittstelle `sqlsact()` eine bessere Leistung als die Verwendung der Umgebungsvariablen `DB2ACCOUNT`. Weitere Informationen finden Sie in „Implementieren der Zurückbelastung unter DB2 Universal Database für OS/390“ auf Seite 59.

Wenn keine speziell angepaßte SQLCODE-Zuordnungsdatei benötigt wird, kann die Leistung durch Verwendung der standardmäßigen SQLCODE-Zuordnung oder durch Ausschalten der SQLCODE-Zuordnung verbessert werden. (Die Standardzuordnungsdatei ist in die DB2 Connect-Bibliothek eingebettet; eine angepaßte Zuordnungsdatei muß von der Platte gelesen werden, wodurch die Leistung verschlechtert wird.) Weitere Informationen zur SQLCODE-Zuordnung finden Sie in „Kapitel 11. SQLCODE-Zuordnung“ auf Seite 131.

---

## Verbindungszusammenschluß

DB2 Connect Enterprise Edition-Server stellen häufig Datenbankverbindungen für Tausende gleichzeitiger Client-Anforderungen zur Verfügung. Das Herstellen und Trennen von Verbindungen zu Datenbank-Servern ist ein Prozeß, der sehr viele Ressourcen verbrauchen kann und einen negativen Einfluß sowohl auf die Leistung von Datenbank-Servern als auch von DB2 Connect-Servern hat. Dies zeigt sich insbesondere in Web-Umgebungen, in denen bei jedem Besuch auf einer Web-Seite der Aufbau einer neuen Verbindung zum Datenbank-Server, die Ausführung einer Abfrage und die Trennung der Verbindung erforderlich werden kann. Um diesen Systemaufwand zu reduzieren, verwendet DB2 Connect Enterprise Edition den *Verbindungszusammenschluß*, um offene Verbindungen zu Datenbanken in einem leicht verfügbaren Pool zu verwalten.

### Funktionsweise des Verbindungszusammenschlusses

Der Verbindungszusammenschluß ist für Anwendungen transparent, die über DB2 Connect eine Verbindung zum Host herstellen. Wenn eine Anwendung das Trennen der Verbindung zum Host anfordert, löscht DB2 Connect die eingehende Verbindung zur Anwendung, beläßt die abgehende Verbindung zum Host jedoch in einem Pool. Wenn eine neue Anwendung eine Verbindung anfordert, verwendet DB2 Connect eine Verbindung aus dem bestehenden Pool. Die Verwendung der bereits bestehenden Verbindung reduziert die allgemeine Anschlußzeit sowie den hohen Ressourcenverbrauch für die CPU-Verbindung auf dem Host.

Für die Verwendung des Verbindungszusammenschlusses muß folgendes APAR auf DB2 für OS/390 Version 6.1 angewandt werden:

APAR PQ33473

DB2 Connect-Agenten können sich in einem von zwei Status befinden: inaktiv oder aktiv. Ein Agent ist aktiv, wenn er eine Aktion für eine Anwendung ausführt. Sobald diese Aktion beendet ist, geht der Agent in den inaktiven Status über und wartet auf weitere Aktionen von derselben oder einer anderen Anwendung. Alle inaktiven Agenten werden zusammen in einem Pool für inaktive Agenten verwaltet. Sie können die Größe dieses Pools über den Konfigurationsparameter NUM\_POOLAGENTS ändern. Dieser Parameter

entspricht der maximalen Anzahl der inaktiven Agenten, die das System verwalten soll. Wird der Parameter auf Null gesetzt, bedeutet dies, daß die Funktion des Verbindungszusammenschlusses ausgeschaltet ist.

DB2 Connect stellt Verbindungen zur Datenbank erst dann her, wenn die erste Client-Anforderung empfangen wird. Wenn Sie möchten, können Sie den Pool der inaktiven Agenten jedoch füllen, bevor Anforderungen von Clients ausgegeben werden. Der Pool kann beim Initialisieren über den Konfigurationsparameter NUM\_INITAGENTS gefüllt werden. Dieser Parameter gibt an, wieviele inaktive Agenten beim Initialisieren erstellt werden sollen. Diese inaktiven Agenten haben zunächst keine Verbindung zum Host-Datenbank-Server.

Wenn ein Client eine Verbindung zum Host anfordert, versucht DB2 Connect, aus dem Pool einen Agenten abzurufen, der bereits über eine Verbindung zum Host-Datenbank-Server verfügt. Schlägt dies fehl, sucht DB2 Connect einen Agenten im Pool der inaktiven Agenten. Wenn der Pool leer ist, erstellt DB2 Connect einen neuen Agenten.

Sie können die maximale Anzahl der gleichzeitig aktiven Agenten über den Konfigurationsparameter MAX\_COORDAGENTS steuern. Sobald diese Anzahl überschritten wird, schlagen neue Verbindungen mit dem SQL-Fehlercode SQL1226 fehl. (Dieser Code bedeutet, daß die maximale Anzahl der gleichzeitig bestehenden abgehenden Verbindungen überschritten wurde.)

Die DB2-Registrierungsvariable DB2CONNECT\_IN\_APP\_PROCESS läßt zu, daß für Anwendungen, die auf derselben Maschine wie DB2 Connect EE ausgeführt werden, entweder DB2 Connect innerhalb des Anwendungsprozesses ausgeführt wird (Standardverhalten), oder daß eine Verbindung zum DB2 Connect EE-Server hergestellt wird und die Host-Verbindung dann innerhalb des Agenten ausgeführt wird. Damit eine Anwendung den Verbindungszusammenschluß verwenden kann, müssen die Verbindungen zum Host aus den DB2 Connect EE Server-Agenten heraus erfolgen. Demnach muß der Parameter DB2CONNECT\_IN\_APP\_PROCESS auf NO (Nein) gesetzt werden.

## **DB2 Connect - Verbindungskonzentrator**

Mit Hilfe der Technologie des *Verbindungskonzentrators* von DB2 Connect können DB2 Connect Enterprise Edition-Server Unterstützung für Tausende von Benutzern zur Verfügung stellen, die gleichzeitig Geschäftstransaktionen ausführen, während der Ressourcenverbrauch auf den S/390-Host- oder AS/400-Datenbank-Servern drastisch reduziert wird. Dieses Ziel wird durch eine Konzentration der Arbeitsbelastung aller Anwendungen auf eine viel kleinere Anzahl von Verbindungen zu S/390-Host oder AS/400-Datenbank-Servern erreicht. Diese Methode scheint der oben beschriebenen Funktion des Verbindungszusammenschlusses zu ähneln. Es handelt sich jedoch um eine



anspruchsvollere Methode zur Reduzierung des Ressourcenverbrauchs für OLTP-Anwendungen (Online-Transaktionsverarbeitung) mit sehr hohem Volumen.

Der Verbindungszusammenschluß spart Ressourcen bei der Herstellung einer Verbindung, wenn eine verwendet wird, die von einer beendeten Anwendung nicht mehr benötigt wird. Mit anderen Worten: Eine Anwendung muß ihre Verbindung erst trennen, bevor eine andere Anwendung diese in den Pool zurückgestellte Verbindung erneut verwenden kann.

Der Verbindungskonzentrator ermöglicht es DB2 Connect jedoch, einer Anwendung eine Verbindung zur Verfügung zu stellen, sobald eine andere Anwendung eine Transaktion beendet hat. Dazu muß diese andere Anwendung ihre Verbindung jedoch nicht trennen. Kurz gesagt: Eine Verbindung zu einem Datenbank-Server und die damit verbundenen Host- und DB2 Connect-Ressourcen werden von einer Anwendung nur für den Zeitraum einer aktiven Transaktion verwendet. Sobald die Transaktion beendet wird, stehen die Verbindung und die zugeordneten Ressourcen einer beliebigen anderen Anwendung zur Verfügung, die eine Transaktion ausführen muß.

### **Implementieren des Verbindungskonzentrators**

In früheren Versionen von DB2 Connect verfügte jede aktive Anwendung über eine Engine Dispatchable Unit (EDU), die sowohl die Datenbankverbindung als auch alle Anwendungsanforderungen verwaltete. Diese EDU wurde normalerweise als *Koordinationsagent* bezeichnet. Jeder Koordinationsagent protokollierte den Status oder den Kontext der Anwendung und EDU. Jede EDU verbraucht mit zunehmender Anzahl an Verbindungen eine beträchtliche Menge an Speicherkapazität, und der Kontextwechsel zwischen den Agenten führt zu einem zusätzlichen Systemaufwand.

In der oben beschriebenen Architektur besteht eine Eins-zu-eins-Beziehung zwischen Verbindungen und EDUs. Der Verbindungskonzentrator läßt jedoch eine Viele-zu-eins-Beziehung zwischen Verbindungen und EDUs zu. Dies bedeutet, daß die Beziehung von Verbindungen (X) zu EDUs (Y) jetzt  $X \geq Y$  ist.

Der Verbindungskonzentrator teilt den Agenten in zwei Definitionseinheiten auf: einen *logischen Agenten* und einen *Verarbeitungsagenten*. Logische Agenten stellen eine Anwendung dar, jedoch ohne Verweis auf eine bestimmte EDU. Der logische Agent enthält alle Informationen und Steuerblöcke, die eine Anwendung benötigt. Wenn  $n$  Anwendungen mit einem Server verbunden sind, sind auch  $n$  logische Agenten auf dem Server vorhanden. Verarbeitungsagenten sind physische EDUs, die Anforderungen von Anwendungen ausführen, jedoch keiner bestimmten Anwendung permanent zugeordnet sind. Zwecks Ausführung von Transaktionen werden Verarbeitungsagenten logi-

schen Agenten zugeordnet. An der Transaktionsgrenze wird diese Zuordnung wieder beendet, und die Verarbeitungsagenten werden erneut in den verfügbaren Pool gestellt.

Eine als *Scheduler für logische Agenten* bezeichnete Definitionseinheit ordnet Verarbeitungsagenten logischen Agenten zu. Einschränkungen bei der Anzahl der offenen Dateikennungen auf bestimmten Datenverarbeitungsplattformen können zu mehr als einem Scheduler-Exemplar führen, wenn die Anzahl der logischen Agenten den Grenzwert für Dateikennungen überschreitet.

### **Aktivieren des Konzentrators**

Für die Verwendung des Verbindungskonzentrators muß folgendes APAR auf DB2 für OS/390 Version 6.1 angewandt werden:

APAR PQ33473

Über den Konfigurationsparameter des Datenbankmanagers MAX\_LOGICAGENTS wird die maximale Anzahl der logischen Agenten festgelegt. Sie können die Konzentratorkonfiguration aktivieren, indem Sie den Wert für MAX\_LOGICAGENTS auf irgendeinen Wert über dem Standardwert festlegen. Der Standardwert für MAX\_LOGICAGENTS entspricht dem Wert von MAX\_COORDAGENTS. Da jede Anwendung über einen logischen Agenten verfügen wird, steuert MAX\_LOGICAGENTS eigentlich die Anzahl der Anwendungen, die mit dem Datenbankexemplar verbunden werden können, während MAX\_COORDAGENTS die Anzahl der eingehenden Verbindungen steuert, die gleichzeitig aktiv sein können. MAX\_LOGICAGENTS nimmt einen numerischen Bereich von MAX\_COORDAGENTS bis 64.000 an. Die Standardanzahl an logischen Agenten entspricht dem Wert von MAX\_COORDAGENTS.

Für die Konfiguration von Agenten werden verschiedene Konfigurationsparameter verwendet. Hierbei handelt es sich um folgende Parameter:

#### **MAXAGENTS**

Maximale Anzahl an Verarbeitungsagenten

#### **MAX\_COORDAGENTS**

Maximale Anzahl an aktiven Koordinationsagenten

#### **NUM\_POOLAGENTS**

Größe des Agentenpools. Der Agentenpool umfaßt inaktive Agenten und Agenten im Bereitschaftsmodus.

#### **NUM\_INITAGENTS**

Anfängliche Anzahl an Verarbeitungsagenten im Pool. Hierbei handelt es sich um inaktive Agenten.

## XA-Transaktionsunterstützung

Über die Architektur des Verbindungskonzentrators kann DB2 Connect eine eng gekoppelte XA-Transaktionsunterstützung für DB2 für OS/390 und DB2 für AS/400 zur Verfügung stellen. Wie bei allen anderen Transaktionen auch, ordnet der Konzentrador einem Verarbeitungsagenten eine bestimmte XA-Transaktion (einzelne Transaktions-ID, XID) zu. Wenn die XA-Transaktion jedoch durch `xa_end()` (Verzweigungsgrenze) beendet wird, erfolgt für den Verarbeitungsagenten keine Freigabe für den allgemeinen Pool. Statt dessen bleibt der Verarbeitungsagent dieser bestimmten XA-Transaktion zugeordnet. Wenn eine andere Anwendung derselben XA-Transaktion zugeordnet wird, wird der Verarbeitungsagent dieser Anwendung zugeordnet.

Durch einen Transaktionsgrenzenaufruf wird der Agent an den Pool zurückgegeben. Beispielsweise durch `xa_prepare()` mit Lesezugriff, `xa_rollback()`, `xa_recover()`, `xa_forget()`, `xa_commit()` oder einen beliebigen XA-Fehler, der eine ROLLBACK-Operation verursacht, wird der Agent an den normalen Pool zurückgegeben. `xa_end()` selbst beendet lediglich die Transaktionsverzweigung, und dies reicht nicht für eine Beendigung der Zuordnung mit der XID aus.

## Beispiele

1. Stellen Sie sich eine Umgebung vor, in der mindestens 4.000 gleichzeitig bestehende Verbindungen benötigt werden. Web-Server, die CGI-Anwendungen verwenden, oder Büroanwendungen mit vielen Desktop-Benutzern können diese Anforderung überschreiten. In diesen Fällen ist aus Effizienzgründen normalerweise erforderlich, daß DB2 Connect als eigenständiger Gateway fungiert. Dies bedeutet, daß die Datenbank und das DB2 Connect-System sich auf getrennten Maschinen befinden.

Das DB2 Connect-Server-System ist unter Umständen nicht in der Lage, 4.000 gleichzeitig offene Verbindungen zur Datenbankmaschine zu verwalten. In den meisten Fällen ist die Anzahl der Transaktionen, die zu einem bestimmten Zeitpunkt ausgeführt werden, weitaus geringer als die Anzahl der gleichzeitig bestehenden Verbindungen. Der Systemadministrator könnte die Effizienz des Systems maximieren, indem er die Datenbankkonfigurationsparameter wie folgt einstellt:

```
MAX_LOGICAGENTS = 4000
MAX_AGENTS      = 1000
MAX_COORDAGENTS = 1000
NUM_POOLAGENTS  = 1000
```

Der Konzentrador hält bis zu 4.000 gleichzeitig ablaufende Sitzungen offen, obwohl der Gateway lediglich 1.000 Transaktionen zur Zeit verwaltet.

2. Im oben beschriebenen Beispiel werden von Verarbeitungsagenten ständig Zuordnungen zu logischen Agenten erstellt und aufgehoben. Diejenigen Agenten, die aktiv sind, können eine Verbindung zur Datenbank verwal-

ten, nehmen jedoch an keiner bestimmten Transaktion teil; also stehen sie allen logischen Agenten (Anwendungen) zur Verfügung, die eine Verbindung anfordern.

Bei den XA-Transaktionen sieht es etwas anders aus. Zum Zwecke dieses Beispiels nehmen wir an, daß ein TP-Monitor mit einem DB2 Connect-Gateway und einer OS/390- oder AS/400-Datenbank verwendet wird. Wenn eine Anwendung eine Verbindung anfordert, übergibt der Konzentratoren entweder einen inaktiven Agenten, um diese Anforderung zu bedienen, oder er erstellt einen neuen Verarbeitungsagenten. Nehmen wir an, eine Anwendung fordert eine XA-Transaktion an. Für diese Transaktion wird eine XID erstellt, und der Verarbeitungsagent wird der Transaktion zugeordnet.

Nachdem die Anforderung der Anwendung ausgeführt wurde, wird `xa_end()` ausgegeben, und die Zuordnung zum Verarbeitungsagenten wird aufgehoben. Der Verarbeitungsagent bleibt der XID der Transaktion zugeordnet. Er kann jetzt lediglich mit der ihm zugeordneten XID Anforderungen für Transaktionen ausführen.

Zu diesem Zeitpunkt kann eine weitere Anwendung eine Anforderung für eine Nicht-XA-Transaktion ausgeben. Selbst wenn keine anderen Verarbeitungsagenten verfügbar sind, wird der für die XID zugeordnete Agent der zweiten Anwendung nicht zur Verfügung gestellt. Er wird als aktiv angesehen. Für die zweite Anwendung wird ein neuer Verarbeitungsagent erstellt. Wenn die zweite Anwendung ihre Transaktion beendet hat, wird ihr Verarbeitungsagent für den verfügbaren Pool freigegeben.

Währenddessen können andere Anwendungen, die die Transaktion anfordern, die der XID des ersten Agenten zugeordnet ist, eine Verbindung zu diesem Agenten herstellen oder unterbrechen. Dieser Agent führt seine dedizierte XA-Transaktion für sie aus. Alle Anwendungen, die diese bestimmte Transaktion anfordern, werden an diesen Verarbeitungsagenten gesendet, sofern er frei ist.

Der Verarbeitungsagent wird erst dann für den allgemeinen Pool freigegeben, wenn eine Anwendung einen Transaktionsgrenzenaufruf (nicht `xa_end()`) ausgibt. Beispielsweise kann eine Anwendung die Transaktion mit `xa_commit()` beenden. Sobald dies geschieht löscht der Verarbeitungsagent seine Zuordnung zur XID und wird in den verfügbaren Pool zurückgestellt. Ab diesem Zeitpunkt können alle Anwendungen, die eine Anforderung ausgeben, diesen Agenten entweder für eine weitere XA-Transaktion oder eine Nicht-XA-Transaktion verwenden.

### **Einschränkungen**

Die Verwendung des Gateway-Konzentrators unterliegt einigen wesentlichen Einschränkungen. Bitte lesen Sie die folgenden Informationen zunächst vollständig durch, bevor Sie versuchen, den Verbindungskonzentrator auf Ihrem System zu verwenden.

- Der Verbindungskonzentrator kann lediglich von Clients unter DB2 Version 7 oder höher verwendet werden.
- Der Konzentrator unterstützt lediglich Hosts unter DB2 für OS/390 oder DB2 für AS/400.
- Der Konzentrator stellt eingehende Verbindungen von lokalen und fernen Clients über das TCP/IP-Protokoll her. Nur eingehende Verbindungen, die TCP/IP oder Local (IPC) verwenden, können zusammengeschlossene abgehende Verbindungen nutzen. Der Konzentrator akzeptiert Verbindungen über andere Kommunikationsprotokolle wie beispielsweise SNA. Mit diesen Verbindungen können die XA-Konzentrationsfunktionen allerdings nicht verwendet werden.
- Sie sollten die statische Anweisung SET nicht in Ihren Client-Anwendungen verwenden, wenn der Konzentrator auf dem Gateway aktiviert ist. DB2 gibt bei Verwendung der statischen Anweisung SET zwar keinen Fehler zurück, doch könnte sich die Anweisung auf Ihre Anwendung und alle anderen Anwendungen, die dieselbe abgehende Verbindung gemeinsam benutzen, nachteilig auswirken.
- Für SET-Anweisungen wird nur die unmittelbare Ausführung (IMMEDIATE EXECUTION) unterstützt.
- Wenn Sie globale temporäre Tabellen (temp) deklarieren, müssen sie an einer Transaktions- oder Verzweigungsgrenze explizit geschlossen werden. Werden die Tabellen nicht geschlossen, kann dies bei späteren Transaktionen zu Fehlern führen.
- Bei der eng gekoppelten XA-Transaktionsunterstützung müssen alle Anwendungen, die an derselben XA-Transaktion teilnehmen, die Verbindung zum Host über denselben Gateway herstellen.
- Nur Anwendungen, die an Transaktionsgrenzen alle WITH HOLD-Cursor schließen, können den Konzentrator nutzen. Transaktionen, die WITH HOLD-Cursor nicht schließen, werden zwar weiterhin durchgelassen, werden jedoch einem dedizierten Verarbeitungsagenten zugeordnet und können daher nicht die gesamte Funktionsgruppe des Konzentrators nutzen.
- Alle Anwendungen, die an derselben XA-Transaktion teilnehmen, müssen über dieselbe ID für codierten Zeichensatz (CCSID) verfügen und zur Herstellung der Verbindung dieselbe Benutzer-ID verwenden.
- Wenn eine abgehende Verbindung zur Unterstützung einer zweiphasigen Verbindung hergestellt wurde, kann der Agent dieser Verbindung lediglich zur Unterstützung von zweiphasigen Verbindungen verwendet werden. Ebenso können Agenten, die zur Unterstützung einer einphasigen Verbindung eingerichtet werden, lediglich einphasige Verbindungen unterstützen.
- Die Authentifizierungsart DCS\_ENCRYPT funktioniert nicht mit dem Konzentrator in Version 7.
- Der Konzentrator unterstützt lediglich dynamisches SQL über die Befehlszeilenschnittstelle. Dynamische Vorbereitungsanforderungen von Anwen-

dungen mit eingebettetem dynamischen SQL werden zurückgewiesen. Ihre Anwendungen sollten so geändert werden, daß sie entweder statisches SQL verwenden oder daß die Verwendung dynamischer SQL-Anweisungen über die Befehlszeilenschnittstelle (CLI) erfolgt.

### **Optimieren der Datenbank**

Die Systemleistung wird durch die Leistung der Datenbank des Host- oder AS/400-Datenbank-Servers beeinflusst.

Verschiedene Datenbankverwaltungssysteme haben verschiedene Leistungsmerkmale. SQL-Optimierungsprogramme verschiedener Systeme können sich z. B. bei derselben Anwendung unterschiedlich verhalten. Weitere Informationen können Sie der Leistungsbeschreibung in der Dokumentation des verwendeten Host- oder AS/400-Datenbank-Server-Systems entnehmen.

Bei DB2 Universal Database für AS/400 kann möglicherweise eine Leistungssteigerung erzielt werden, indem die Bindeoption für den nicht festgeschriebenen Lesevorgang (UR, Uncommitted Read) oder für keine COMMIT-Operation (NC, No Commit) verwendet wird, so daß keine Aufzeichnung stattfindet.

**Anmerkung:** Wird UR verwendet, können nicht aufgezeichnete Daten nur gelesen, jedoch nicht aktualisiert werden, und dies auch nur dann, wenn die Blockung auf ALL eingestellt ist.

Je nach dem verwendeten Anwendungs-Server und der von ihm zur Verfügung gestellten Unterteilung für Sperren kann die für eine Abfrage oder Anwendung verwendete Isolationsstufe einen erheblichen Einfluß auf die Leistung ausüben.

Die Datenbank sollte über eine geeignete Normalisierungsstufe, eine effiziente Verwendung von Indizes und eine sinnvolle Zuordnung von Datenbankbereich verfügen. Die Leistung kann auch durch die verwendeten Datentypen beeinflusst werden, wie in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben wird.

### **Optimieren von DB2 für OS/390**

OS/390 V1R3 stellt die Mindestanforderung für TCP/IP-Unterstützung dar. OS/390 V2R5 oder höher wird dringend empfohlen.

DDF (Distributed Data Facility) ist für das Herstellen der Verbindung von verteilten Anwendungen zu DB2 für OS/390 zuständig. DDF muß als Anwendungs-Server definiert werden. Dazu können Sie entweder den LU-Namen des fernen Systems in die Tabelle SYSIBM.LUNAMES oder die Werte für LUNAME, SYSMODENAME, USERSECURITY, ENCRYPTPSWDS, MODESELECT und

USERNAMES in die Tabelle SYSIBM.SYSLUNAME einfügen. Führen Sie dann eine DDF-Aktualisierung für den BSDS (Boot Strap Data Set) aus. Dies kann folgendermaßen aussehen:

```
DDF LOCATION=LOC1,LUNAME=LU1,PORT=8000,RESPORT=8001
```

Sie erzielen die beste Leistung, wenn Sie die empfohlene DDF-Adreßraumpriorität verwenden (bei aktivem Modus COMPAT etwas niedriger als oder gleich DBM1). Verwenden Sie RACF-Caching von Berechtigungen in VLF und das Caching der Version 5 für Paketberechtigungen, sofern möglich. Der Wert CACHEPAC=32768 reicht für die meisten Operationen aus.

Da DDF versucht, eine Verbindung zu VTAM herzustellen, muß VTAM beim Start von DDF aktiv sein. Es folgt eine VTAM APPL-Beispieldefinition:

```
SYD51TC* APPL AUTH=(ACQ), X
          PARSESS=YES, X
          HAVAIL=YES, X
          EAS=1600, X
          APPC=YES, X
          DSESLIM=1024, X
          DMINWNL=512, X
          DMINWNR=512, X
          AUTOSES=1, X
          SECACPT=ALREADYV, X
          SRBEXIT=YES, X
          SYNCLVL=SYNCPT, X
          MODETAB=DB2MODET, X
          VPACING=63 X
```

Sie können die Verarbeitung inaktiver Threads in OS/390 optimieren. In Version 3 sind maximal 10.000 gleichzeitig verbundene Clients zulässig, und in Version 4 und Version 5 maximal 25.000. In allen Fällen beträgt die maximale Anzahl gleichzeitig aktiver Clients jedoch 1999. Jeder Workstation-Client kann verbunden bleiben, wenn er inaktiv ist; sein Thread wird bei jeder COMMIT-Operation in eine Kette inaktiver Clients gestellt.

Die DSNZPARM-Parameter CMTSTAT, CONDBAT und MAXDBAT beeinflussen die Thread-Verarbeitung. Setzen Sie CMTSTAT auf INACTIVE, passen Sie CONDBAT an die maximale Anzahl verbundener DBATs bei guter Leistung an, und setzen Sie MAXDBAT auf die maximal zulässige Anzahl aktiver DBATs, um die beste Leistung zu erzielen.

Eine vollständige Erläuterung der Schritte zum Herstellen einer Verbindung zu DB2 für OS/390 in einem DRDA-Netzwerk, einschließlich der VTAM-Konfiguration, finden Sie Handbuch *Konnektivität Ergänzung*.

## Datenumsetzung

Wenn Daten von einer Umgebung in eine andere übertragen werden, müssen sie möglicherweise umgesetzt werden. Diese Umsetzung kann die Leistung beeinflussen.

Gehen Sie von folgenden Plattformen aus:

- Intel (OS/2, Windows NT oder Windows 2000)
- IEEE (UNIX-Systeme)
- System/370 und System/390 (MVS, OS/390, VM und VSE)
- OS/400

Gehen Sie außerdem von folgenden Typen für numerische Daten aus:

- Gepackt dezimal
- Gezont dezimal
- Ganzzahlig
- Gleitkomma

Tabelle 8 zeigt, wann die Umsetzung stattfindet.

*Tabelle 8. Datenumsetzung*

	<b>Intel</b>	<b>IEEE</b>	<b>S/370 &amp; S/390</b>	<b>OS/400</b>
Gepackt dezimale Daten				
Intel	Nein	Nein	Nein	Nein
IEEE	Nein	Nein	Nein	Nein
S/370/390	Nein	Nein	Nein	Nein
OS/400	Nein	Nein	Nein	Nein
Gezont dezimale Daten				
Intel	Nein	Nein	Ja	Ja
IEEE	Nein	Nein	Ja	Ja
S/370/390	Ja	Ja	Nein	Nein
OS/400	Ja	Ja	Nein	Nein
Ganzzahlige Daten				
Intel	Nein	Ja	Ja	Ja
IEEE	Ja	Nein	Nein	Nein
S/370/390	Ja	Nein	Nein	Nein
OS/400	Ja	Nein	Nein	Nein
Gleitkommatdaten				
Intel	Nein	Ja	Ja	Ja
IEEE	Ja	Nein	Ja	Nein
S/370/390	Ja	Ja	Nein	Ja
OS/400	Ja	Nein	Ja	Nein



Die Datenumsetzung bei Einzelbytezeichen belastet die CPU in der Regel weniger als die Umsetzung numerischer Daten (wenn eine Datenumsetzung erforderlich ist).

Der Aufwand für die Datenumsetzung von Daten des Typs DATE/TIME/TIMESTAMP ist fast so groß wie der für Einzelbytezeichen des Datentyps CHAR. Die Umsetzung von Gleitkommatdaten (Datentyp FLOATING) ist am aufwendigsten. Diese Überlegungen sollte ein Anwendungsentwickler berücksichtigen, wenn er eine Anwendung entwirft, die auf DB2 Connect basiert.

Wenn eine Datenbanktabelle eine Spalte hat, für die als Datentyp FOR BIT DATA definiert ist, müssen die zwischen der Anwendung und der Datenbank übertragenen Zeichendaten nicht umgesetzt werden. Dieses Verfahren kann zum Archivieren von Daten auf dem Host- oder AS/400-Datenbank-Server verwendet werden.

### **Datentypen für Zeichendaten**

Zeichendaten können entweder den Datentyp CHAR oder VARCHAR haben. Welcher Datentyp effizienter ist, hängt von der durchschnittlichen Länge der Daten im Feld ab:

- Wenn die Länge der Daten erheblich variiert, ist VARCHAR effizienter, weil CHAR zum Auffüllen des Felds zusätzliche Leerzeichen hinzufügt. Diese Leerzeichen müssen wie alle anderen Zeichen über das Netzwerk übertragen werden.
- Wenn die Größe der Daten nicht stark variiert, ist CHAR effizienter, weil jedes Feld VARCHAR einige Byte an Längeninformatoren hat, die ebenfalls übertragen werden müssen.

## **Netzwerkoptimierung**

Die beste Methode, die Gesamtleistung in einer verteilten Datenbankumgebung zu verbessern, ist das Eliminieren von Verzögerungen, die durch das Netzwerk verursacht werden. Netzwerkadministratoren gehen in der Regel davon aus, daß ein Netzwerk effektiver ist, wenn es so viele Daten wie möglich zwischen Übertragungen sammelt. Dies wirkt sich jedoch nachteilig auf Anwendungen für verteilte Datenbanken aus, weil dadurch in das Netzwerk Verzögerungen eingebaut werden. Der Endbenutzer sieht die Effektivität des Netzwerks nicht, sondern lediglich die Verzögerungen.

Für die meisten Netzwerkeinheiten gibt es Verzögerungsparameter, und die Mehrzahl der Parameter nimmt standardmäßig Werte an, die für verteilte Datenbanken sehr schlecht sind. Sie können die Leistung steigern, indem Sie diese Parameter suchen und, sofern möglich, auf Null setzen. Stellen Sie zudem sicher, daß die Puffergröße für die Einheit groß genug ist, um erneute Übertragungen aufgrund verlorener Daten zu verhindern. Zum Beispiel weisen UNIX-Systeme in der Regel den Standardwert 32 für die Warteschlangen-

länge bei Übertragungs- bzw. Empfangsvorgängen auf. Setzen Sie die Warteschlangenlänge zum Erzielen besserer Ergebnisse auf 150. Ein entsprechender Parameter in den DLC-Einstellungen ist die Empfangslänge, die auch auf 150 gesetzt werden sollte.

Der Parameter IOBUF ist an den meisten Standorten zu niedrig eingestellt. Er ist gewöhnlich auf 500 gesetzt. Erfahrungsgemäß eignet sich jedoch der Wert 3992 am besten, wenn Sie große Datenmengen, besonders bei Kanalverbindungen wie ESCON oder 3172, übertragen.

Bei SNA-Verbindungen sollten Sie das Modusprofil jeder Workstation-Software auf 63 setzen. Im allgemeinen sollten die Werte für die Empfangsnachrichtendosierung im gesamten Netzwerk auf den Höchstwert gesetzt werden, d. h. die Parameter VPACING und PACING in der DB2-Anweisung APPL und die PU/LU für die Workstation in einem Hauptmodus für Wahlverbindungen sollten ebenfalls auf 63 gesetzt werden. Dadurch kann die Anzahl von Nachrichtenströmen bis zu dem Zeitpunkt anwachsen, an dem der Sender auf eine Antwort warten muß.

In einem LAN-System kann sich die Größe der DLC- oder LLC-Übertragungs- und Empfangsfenster drastisch auf die Leistung auswirken. Der Sendewert sollte auf sieben oder mehr gesetzt werden, und für die meisten Konfigurationen ist ein Empfangswert von vier oder weniger am besten geeignet.

Wenn Sie Ethernet ausführen, sollten Sie die TCP-Segmentgröße auf 1500 Byte setzen. In einem Token-Ring- oder FDDI-Netzwerk sollte dieser Wert 4400 Byte sein, und wenn Sie einen ESCON-Adapter mit TCP/IP verwenden, sollte die Segmentgröße immer 4096 sein.

Schließlich sollte die Größe der Sende- und Empfangspuffer für TCP bei TCP/IP-Netzwerken auf einen höheren Wert als 32768 gesetzt werden. Der Wert 65536 ist im allgemeinen am besten.

**Anmerkung:** Das Herstellen einer Verbindung vom Gateway zum Server (abgehende Verbindung) ist wesentlich kostenintensiver als das Herstellen einer Verbindung von einem Client zum Gateway (eingehende Verbindung). In einer Umgebung, in der Tausende von Clients häufig über den Gateway eine Verbindung zum Server herstellen und trennen, wird ein hoher Prozentsatz der Verarbeitungszeit für das Herstellen von abgehenden Verbindungen benötigt. DB2 Connect stellt daher einen Verbindungszusammenschluß über TCP/IP bereit. Wenn ein Client das Trennen der Verbindung vom Server anfordert, löscht der Gateway die eingehende Verbindung mit dem Client, beläßt die abgehende Verbindung zum Server jedoch in einem Pool. Wenn ein neuer Client am Gateway eine Verbindung anfordert, stellt

der Gateway eine vorhandene Verbindung aus dem Pool bereit. Dadurch wird die Verbindungszeit insgesamt verringert, und es entfällt der hohe CPU-Verbindungsaufwand auf dem Server.

Das Handbuch *Systemverwaltung* enthält weitere Informationen zum Verbindungszusammenschluß unter DB2.

Die folgende Tabelle ist eine Zusammenfassung der Methoden für die Netzwerkdurchsatzverbesserung.

Kritischer Bereich	Beispiel	Einstellung	Hinweise
Absichtliche Verzögerungen	Verzögerungsparameter für Netzwerkeinheiten	Auf 0 setzen.	Die Standardwerte sind gewöhnlich höher.
Puffer	Parameter IOBUF	Auf 3992 setzen.	Besonders hilfreich für ESCON- oder andere Kanaladapter
	RUSIZE	Optimale Größe ist 4096.	Das Setzen von RUSIZE und RQRIOBLK auf die gleiche Größe ergibt möglicherweise die beste Leistung.
	Nachrichtendosierung	VPACING, PACING und Modusprofile sollten auf 63 gesetzt werden.	Verwenden Sie adaptive Nachrichtendosierung, wo möglich.
Adaptereinstellungen	Warteschlangenlänge für Senden/Empfangen	Der empfohlene Wert ist 150.	Der Standardwert ist gewöhnlich 32.
	DLC-Fenstertechnik bei SNA	Stellen Sie eine hohe Übertragungsfenstergröße ein (>7). Stellen Sie eine niedrige Empfangsfenstergröße ein (z. B. 1), testen und erhöhen Sie die Zahl wiederholt, bis Sie den Idealwert ermittelt haben.	Jede logische Einheit fügt Verzögerungen hinzu. Vereinfachen Sie die Netzwerktopologie so stark wie möglich.

Kritischer Bereich	Beispiel	Einstellung	Hinweise
TCP-Einstellungen	Segmentgrößen	1500 für Ethernet, 4400 für Token-Ring und FDDI.	Für TCP/IP verwendete ESCON-Adapter sollten immer auf 4096 gesetzt werden.
	Speicherbereichs- größen für Senden/Empfangen	Sollte für beide 64 KB sein.	Der Standardwert für Windows ist nur 8192. Er kann in der Windows-Regi- strierungsdatenbank eingestellt werden.

### Netzwerk-Hardware

Folgende Überlegungen gelten für die Hardware:

- Geschwindigkeit des Netzwerks oder der Übertragungsmedien  
Die Leistung wird durch ein schnelleres Übertragungsmedium verbessert. Nachfolgend sind einige typische Geschwindigkeiten für die Rohdatenübertragung dargestellt:

**Kanal zu Kanal (Lichtwellenleitertechnik)**

4,0 MB/s

**LAN mit 16 Mbps**

2,0 MB/s

**Kanal zu Kanal (regulär)**

1,0 MB/s

**LAN mit 4 Mbps**

0,5 MB/s

**T1-Hochgeschwindigkeitsträger (1,544 Mbps)**

0,193 MB/s

**Schnelle ferne Telefonleitung (56 Kbps)**

0,007 MB/s

**Modem mit 19,6 Kbps**

0,002 MB/s

**Modem mit 9600 bps**

0,001 MB/s

Die Datenübertragungsgeschwindigkeit wird durch das langsamste Übertragungsmedium auf dem Weg zum Host- oder AS/400-Datenbank-Server begrenzt.

- **Netzwerkadapter oder Kommunikationssteuereinheit**  
Die Hauptspeicherbelegung durch den Netzwerkadapter und die Kommunikationssteuereinheit sollte sorgfältig geplant werden. Außerdem sollte ein Netzwerkspezialist konsultiert werden, um sicherzustellen, daß die Steuereinheit in der Lage ist, den durch DB2 Connect erzeugten zusätzlichen Datenverkehr zu bewältigen.
- **Netzwerktopologie**  
Wenn Daten von LAN zu LAN und von einem SNA-Netzwerk zu einem anderen SNA-Netzwerk übertragen werden, muß die Übertragungszeit berücksichtigt werden. Brücken, Router und Gateways benötigen zusätzlich Zeit. Beispielsweise wird durch Vermindern der Anzahl überschrittener Brücken die Anzahl von Zwischenschritten verringert, die für jede Anforderung erforderlich ist.  
Der physische Abstand zwischen zwei Knoten sollte ebenfalls in Betracht gezogen werden. Selbst wenn eine Nachricht über Satellit übertragen wird, ist die Übertragungsgeschwindigkeit durch die Lichtgeschwindigkeit ( $3 * 10^{**8}$  m/s) und die Umlaufdistanz zwischen dem Sender und dem Empfänger begrenzt.
- **Datenaustausch auf dem Netzwerk**  
Wenn die Bandbreite des Netzwerks voll ausgenutzt wird, verschlechtern sich die Antwortzeit und die Datenübertragungsgeschwindigkeit für eine einzelne Anwendung.  
Wenn sich Daten an einem bestimmten Teil des Netzwerks sammeln (z. B. bei einem alten NCP mit einer sehr geringen Puffergröße), kann eine Überlastung auftreten.
- **Zuverlässigkeit des Netzwerks**  
Wenn die Fehlerrate des Netzwerks hoch ist, vermindert sich dessen Durchsatz. Die hierdurch bedingten Neuübertragungen von Daten resultieren in einer Leistungsverschlechterung.

### **Konkurrenzsituationen beim Zugriff auf Systemressourcen**

Die Leistung kann sich verschlechtern, wenn viele Tasks im System versuchen, gleichzeitig auf bestimmte Systemressourcen zuzugreifen. Folgende Fragen müssen beantwortet werden:

- Ist die CPU überlastet? Gegebenenfalls sollte das System aufgerüstet, die Systemauslastung vermindert und/oder das System optimiert werden, um den Systemaufwand für die Verarbeitung zu verringern.
- Ist der Hauptspeicher überlastet? Gegebenenfalls sollte der Hauptspeicher aufgerüstet, die Systemauslastung verringert und/oder das System zur Verringerung der eingelagerten Seiten optimiert werden.
- Ist der Kommunikationsadapter bzw. die Kommunikationssteuereinheit zu stark ausgelastet? Gegebenenfalls sollte das Netzwerk erweitert oder sollten Token-Ring-Karten hinzugefügt werden.

- Ist eines der Subsysteme zu stark ausgelastet, und liegt dieses Subsystem im Datenpfad?
- Laufen im System unnötige Prozesse oder Tasks? Im allgemeinen sollten nur Services konfiguriert oder gestartet werden, wenn sie regelmäßig verwendet werden, um eine Verschwendung von Systemressourcen zu vermeiden.
- Belegen einige wenige Prozesse oder Funktionen einen Großteil der Ressourcen? Können sie gestoppt werden? Kann ihre Priorität verringert werden? Können sie so geändert werden, daß sie weniger Ressourcen benötigen?

## Fehlerbehebung bei Leistungsproblemen

Wenn DB2 Connect-Benutzer lange Antwortzeiten bei großen Abfragen von Host- oder AS/400-Servern haben, sollten folgende Bereiche auf mögliche Ursachen für das Leistungsproblem untersucht werden:

1. Für Abfragen, die große Datenblöcke vom Host- oder AS/400-Server (gewöhnlich 32 KB Daten und mehr) zurückgeben, muß sichergestellt werden, daß der Konfigurationsparameter RQRIOBLK des Datenbankmanagers auf 32767 gesetzt ist. Dies kann folgendermaßen mit dem Befehlszeilenprozessor durchgeführt werden:
 

```
db2 update database manager configuration using RQRIOBLK 32767
```
2. Wird VTAM für die Verbindung zum Host- oder AS/400-Server verwendet, ist der Wert des PACING-Parameters der Konfiguration für „switched major node“ zu entnehmen. Prüfen Sie auf der DB2 Connect-Workstation die Kommunikationsdefinition von „LU 6.2 Mode Profile“ für die IBMRDB-Modusdefinition. In dieser Definition darf der Wert für den Parameter „Receive pacing window“ höchstens dem für VTAM definierten PACING-Wert entsprechen. Ein allgemeiner Wert für „Receive pacing window“ auf der DB2 Connect-Workstation und für „PACING“ für VTAM ist 8.
3. Die maximale RU-Größe in der IBMRDB-Modusdefinition muß auf einen geeigneten Wert eingestellt sein. Empfehlenswert sind mindestens 4 KB für Verbindungen mit Token-Ring-Hardware. Für Verbindungen mit Ethernet-Hardware beträgt die maximale Ethernet-Rahmengröße 1536 Byte. Dies kann ein einschränkender Faktor sein.
4. Wenden Sie sich an den VTAM-Administrator in Ihrer Umgebung, um sicherzustellen, daß VTAM „angepaßte Nachrichtendosierung“ in LU-LU-Sitzungen mit Ihrer DB2 Connect-Workstation verwendet.

---

## Weitere Hinweise und Tipps zur SNA-Leistungsverbesserung

Dieser Abschnitt enthält weitere Hinweise und Tipps zur SNA-Leistungsverbesserung zur Verwendung mit DB2 Connect.

### Allgemeine Leistungsinformationen für DB2 Connect

DB2 Connect zeichnet sich in puncto Leistung dadurch aus, daß es vornehmlich den Prozessor verwendet und sehr wenig E/A ausführt. Im allgemeinen gilt: je höher die Prozessorgeschwindigkeit, desto schneller wird DB2 Connect ausgeführt. DB2 Connect schöpft die SMP-Prozessorkonfigurationen optimal aus.

Ein schneller DB2 Connect Enterprise Edition-Server kann eine SQL-Anforderung/Antwort ohne Berücksichtigung der Client-, Netzwerk- und Verarbeitungszeit auf dem DRDA-Host in weniger als fünf Millisekunden bearbeiten. Eine einfache SQL-Anweisung oder SQL-Abfrage mit einigen wenigen Datenzeilen kann in weniger als 0,1 Sekunden (vom Client zum Host- oder System IBM AS/400-Server und zurück) vollständig beendet werden.

Wenn in einer Abfrage mehr als vier oder fünf SQL-Anweisungen vorhanden sind, kann mit gespeicherten Prozeduren hohe OLTP-Leistung sichergestellt und können zunehmende Zugriffskonflikte aufgrund von Netzwerkverzögerungen zwischen SQL-Anweisungen vermieden werden.

Leistungsprobleme werden in der Regel durch den Typ des verwendeten Host-Anschlusses, die Netzwerkweiterleitung und die Optimierungsmerkmale sowie den Anwendungsentwurf verursacht. Einige allgemeine Leistungsinformationen zu DB2 Connect finden Sie im Abschnitt „Andere Quellen für Leistungsinformationen zu DB2 Connect“ auf Seite 167.

### Auswahl und Optimierung des Netzwerkanschlusses

Es folgt eine Liste der verschiedenen Typen von Netzwerkanschlüssen in der Reihenfolge der wahrscheinlich besten Leistung bei Verwendung von DB2 Connect:

1. Kanalanschlußkarte
2. IBM 3172 Modell 3 bzw. neuere Modelle oder Äquivalent
3. IBM 2216
4. Open System-Adapterkarte (OSA-2, nicht OSA-1)
5. IBM 3745 mit NCP (Network Control Program)
6. IBM 3174 Terminal Controller oder Äquivalent

Die letzte Option wird nicht empfohlen; siehe unten.

Als beste Methode zur Herstellung einer Verbindung zum Host wird die Verwendung von ESCON-Kanalanschlußkarten für AIX, Windows NT oder

Windows 2000 empfohlen. IBM 3172 Modell 3 und 2216 funktionieren auch gut, ihr Durchsatz ist jedoch niedriger als der von ESCON.

Wenden Sie bei der Verwendung von AIX mit ESCON-Karten die vorläufigen Programmkorrekturen für MPC (Multi Path Channel) an. Ohne diese vorläufigen Programmkorrekturen wird die Leistung des AIX-SNA-ESCON-Treibers eventuell abgesenkt. Ausführlichere Informationen finden Sie im Abschnitt „MPC-Unterstützung für SNA über ESCON“ auf Seite 167. Weitere Informationen finden Sie auch unter:

<http://www.networking.ibm.com.cms/cmsnew01.html>

Im Abschnitt „Optimieren von Verbindungen mit DB2 Connect über NCP“ auf Seite 168 finden Sie eine Prüfliste der für den Communications Server, NCP und VTAM einzustellenden Parameter, um die Leistung von DB2 Connect zu optimieren. Alle Empfehlungen, die nicht spezifisch zu NCP gehören, gelten für alle Typen von DB2 Connect und Client/Server-Anschlüssen.

Die OSA-2-Karte auf System/390 hat eventuell einen geringeren Durchsatz als 3272 Modell 3, wenn es zu einem hohen Aufkommen kleiner Transaktionen kommt. Dies liegt daran, daß diese Karte weniger Rahmen pro Sekunde verarbeiten kann. Im Abschnitt „Informationen zu OSA-2-Erweiterungen“ auf Seite 171 finden Sie Einzelangaben zu einigen der jüngsten Erweiterungen.

3745 mit NCP wird in der Regel für vorhandenen Datenverkehr im Netzwerk speziell optimiert. Daher funktioniert diese Option eventuell nicht so gut bei Datenbank-Client/Server-Anwendungen. Die meisten Leistungsprobleme von DB2 Connect werden durch die Zeitverzögerung zwischen NCP und VTAM und/oder zwischen NCPs verursacht. Im Abschnitt „Optimieren von Verbindungen mit DB2 Connect über NCP“ auf Seite 168 finden Sie eine Optimierungsprüfliste.

Im allgemeinen wird von der Verwendung der 3174 Terminal Controller abgeraten, weil ihre Paketgröße (RU-Größe) von 256 Byte zu klein ist. Für unabhängige LU-Unterstützung bei APPC-Datenbankverbindungen ist 3174 Mikrocodeversion C erforderlich. Einige OEM-Äquivalente von 3174 weisen eventuell ähnliche Abhängigkeiten auf.



## Andere Quellen für Leistungsinformationen zu DB2 Connect

- Suchen Sie auf der Web-Site 'DB2 Technical Library' unter <http://www.ibm.com/software/data/db2/library>. Suchen Sie mit den Schlüsselwörtern „DB2CONNECT“ und „Performance“ in der Bibliothek für DB2 Universal Database nach den „Technotes“ (technischen Hinweisen), um die neueste Informationen mit einem Abschnitt zu DB2 Connect-Überlegungen im World Wide Web zu finden.
- Es gibt auch eine Reihe von DB2-Client/Server-Leistungsberichten zu DB2 Connect unter <http://www.ibm.com/software/data/performance>.

## MPC-Unterstützung für SNA über ESCON

Mit MPC-Unterstützung (MPC - Multi Path Channel) für SNA über ESCON kann ein System, auf dem IBM eNetwork Communications Server ausgeführt wird, mit Hilfe eines ESCON-Adapters eine MPC-Verbindungsstation zum Host erstellen. MPC ist in der Regel aus folgenden Gründen schneller als CDLC (Channel Data Link Control):

1. MPC verwendet separate Unterkanäle zum Lesen und Schreiben.
2. MPC ist nicht durch die IOBUF-Größe begrenzt. Rahmen sind 4 KB groß und können geblockt werden.

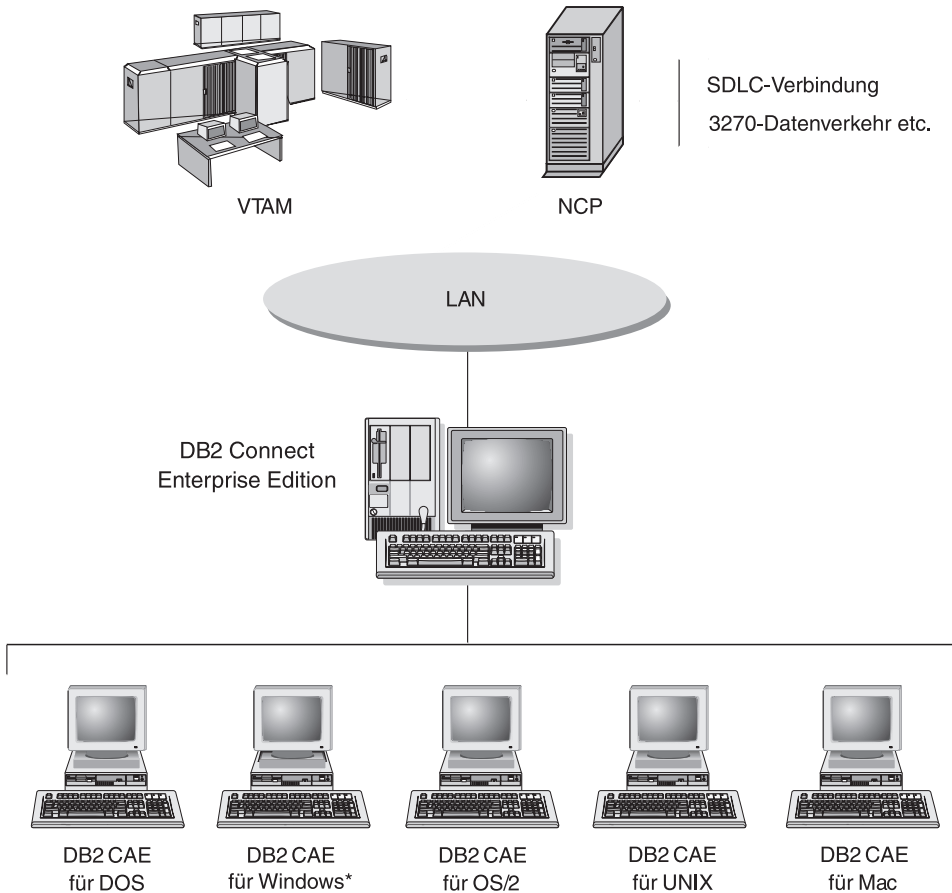
Tests haben eine bis zu dreifache Verbesserung bei einer MPC-Verbindung im Vergleich zu einer ESCON-CDLC-Verbindung mit einer IOBUF-Größe von weniger als 1 KB gezeigt. AIX SNA MPC erfordert ESCON und MVS VTAM Version 4 Release 4 oder später und den Ausrüstungsschlüssel 4024 von Communications Server für AIX (5765-652). Windows NT-Systeme müssen IBM eNetwork Communications Server für Windows NT Version 6 verwenden.

Es folgt eine Übersicht der vorläufigen Programmkorrekturen (PTF - Program Temporary Fix) für Communications Server für AIX, die bei MPC erforderlich sind:

APAR-Nr.	PTF-Nr.	LPP-Name
IX67032	U449693	sna.books.chdoc
IX67032	U449693	sna.books.escdoc
IX67032	U449300	sna.rte
IX67032	U450027	sna.msg.en_US.rte
IX65820	U447759	sna.dlcchannel
IX67618	U449691	mpc.rte
IX65813	U447758	devices.mca.8fc3.rte

## Optimieren von Verbindungen mit DB2 Connect über NCP

Eine typische Netzkonfiguration sieht wie folgt aus:



\*16- und 32-Bit-Windows-Betriebssysteme

Abbildung 8. Szenario für SNA-Netzwerk mit DB2 Connect Enterprise Edition-Gateway

Dieses Szenario konzentriert sich auf den Durchsatz und die Antwortzeit zwischen dem Host- oder AS/400-Datenbank-Server und dem DB2 Connect Enterprise Edition-Gateway und verschiedene Parameter, die dies beeinflussen könnten.

## Optimierungskriterien

Die vorgeschlagene Reihenfolge dieser Änderungen ist:

- 1 - DELAY im Makro PCCU\*
- 2 - DLC/LLC-Optimierung\*
- 3 - PIU-Größe\*
- 4 - Änderungen im Nachrichtendosierfenster\*
- 5 - DELAY im Makro LINE\*
- 6 - Änderungen für MAXBFRU
- 7 - LAN-Rahmengrößen

\* Wesentliche Verbesserung im Durchsatz ist möglich.

**PIU-Größe (RU + 29 Byte):** Die RU-Größe auf dem Host und auf dem DB2 Connect-Server muß den Maximalwert aufweisen. Dies bedeutet, daß die RU-Größe groß genug sein muß, um die API-Kreuzung zu enthalten (sowohl SEND- als auch RECEIVE-Daten für die Transaktion, wo möglich), um die Anzahl der zu überquerenden VTAM-Programmstapel so gering wie möglich zu gestalten. Zudem begrenzt die Netzwerkrähmengröße eventuell die maximale RU-Größe, wenn RU-Segmentierung nicht gewünscht wird.

Es empfiehlt sich, für DB2 Connect die Blockgröße (RQRIOBLK) sowie RU- und Nachrichtendosierungswerte so einzustellen, daß folgendes gilt: RU \* Nachrichtendosierung >= RQRIOBLK. Zum Beispiel ist die Standardgröße von 32 KB für RQRIOBLK in den meisten Situationen ein geeigneter Wert. Folglich könnten Sie RU auf 4 KB und den Wert für „Receive pacing window“ auf 8 setzen.

- Die RU-Größe und Nachrichtendosierung werden durch die Modustabelle eingestellt, die sowohl auf der DB2 Connect-Workstation als auch in VTAM definiert ist. Die Modustabellendefinitionen müssen an beiden Stellen übereinstimmen.
- RQRIOBLK wird mit dem DB2-Befehl UPDATE DBM CFG eingestellt.
- Die Netzwerkrähmengröße „I-Frame“ wird in der DLC-Konfiguration auf der DB2 Connect-Workstation und im NCP eingestellt.

**Größe der Nachrichtendosierfenster:** Die Sitzungs- und VR-Nachrichtendosierfenster müssen maximale Größe haben, das heißt der größte Wert, der keine Netzüberlastung oder „VR-held“-Bedingungen und so weiter verursacht, muß verwendet werden. Wenn Sie eine Testumgebung definieren wollen, setzen Sie die Nachrichtendosierung auf 0 (keine Nachrichtendosierung) oder auf den Maximalwert X'3F'.

**Coat-Tailing-Werte (DELAY):** Coat-Tailing wird durch den Parameter DELAY gesteuert. Der Parameter DELAY im Makro PCCU steuert abgehendes Coat-Tailing (abgehend bezogen auf den Host). Der Wert für DELAY in der Definitionsanweisung LINE für das NCP steuert eingehendes Coat-Tailing (eingehend bezogen auf den Host).

Der Wert für DELAY bestimmt, wie lange eine Pfadinformationseinheit in der Warteschlange (NCP oder VTAM) bleibt, bevor sie übertragen wird. Durch dieses Warten soll es anderen Pfadinformationseinheiten ermöglicht werden, in der Zwischenzeit anzukommen, so daß alle Einheiten mit einem Einzelkanalprogramm übertragen werden können. Der Wert für DELAY muß für niedrigste Latenzzeit auf 0 gesetzt werden. Das Ändern des Verzögerungswerts für abgehendes Coat-Tailing in 0 sollte keine spürbare Auswirkung auf den Host haben, abgesehen von verbesserter Leistung für abgehenden Datenverkehr. Zudem wird die eingehende Datenverkehrsleistung etwas verbessert.

Die Änderung des Wertes für DELAY im NCP auf 0 sollte etwas vorsichtiger erfolgen. Der Wert kann auf 0 gesetzt werden, wenn das NCP nicht überlastet ist und der eingehende Datenverkehr nicht aus einem beträchtlichen Prozentsatz kleiner Rahmen besteht. Das Einstellen der Werte für DELAY auf 0 kann die Antwortzeit deutlich verbessern, vor allem bei hohen Belastungen oder Test-/Benchmark-Umgebungen.

```

VTAMB7  PCCU  CUADDR=CAF,
AUTODMP=NO,
AUTOIPL=NO,
AUTOSYN=YES,
BACKUP=YES,
DELAY=0,
VFYLM=YES,
CHANCON=UNCOND,
MAXDATA=32768,
DUMPDS=NCPDUMP,
OWNER=HOSTB7,
SUBAREA=17

```

```

LNCTLS      GROUP  LNCTL=CA,CA=TYPE6,DELAY=0.0,TIMEOUT=500.0
CA0         LINE   ADDRESS=00
PUCHAN0    PU     PUTYPE=5,TGN=1
CA1         LINE   ADDRESS=01
PUCHAN1    PU     PUTYPE=5,TGN=1

```

Überlegungen zu DELAY sind im Handbuch *VTAM Network Implementation Guide* dokumentiert.

**MAXBFRU:** Der Wert für MAXBFRU sollte zwei- oder dreimal größer sein als die größte PIU-Größe.

**DLC/LLC-Schichtoptimierung:** Stellen Sie sicher, daß die LLC2-Fenstergrößen (DLC-Sende- und Empfangsfenstergröße) zwischen dem NCP und dem DB2 Connect Enterprise Edition-Gateway übereinstimmen. Dies hat eine spürbare Auswirkung vor allem dann, wenn der Server DB2 Connect für AIX ist. Es wird empfohlen, die Sendefenstergröße höher als die Empfangsfenstergröße einzustellen.

Im allgemeinen sollten die LLC2-Zeitgeber/Fenster bei einer SNA-Verbindung über Token-Ring optimiert werden. Diese Änderung führte in einigen Fällen zu einer sechsfachen Verbesserung im Durchsatz und in der Antwortzeit.

**LAN-Rahmengrößen:** Die maximale Rahmengröße für Token-Ring sollte so groß wie möglich sein.

## Informationen zu OSA-2-Erweiterungen

Die folgenden Informationen sind IBM WSC Flash, Dokumentnummer 9718 entnommen.

TITLE: WSC FLASH 9718: OSA-2 ENHANCEMENTS AVAILABLE  
DOCUMENT ID G023691 UNCLASSIFIED

Open Systems Adapter 2 (OSA-2) Systems Network Architecture (SNA) enhancements are being made available earlier than previously announced. The enhancements are:

- o SNA/APPN enhancements for OS/390, MVS/ESA, VM/ESA, and VSE/ESA
  - Enhanced availability: load balancing, redundancy, and overflow
  - Enhanced connectivity: increased Physical Unit (PU) support (from 255 PUs per port to 2047 PUs per port).
- o Support for ACF/VTAM for VSE/ESA networks

NOTE: These enhancements do not pertain to OSA-1.

### LOAD BALANCING, REDUNDANCY, AND OVERFLOW

---

**LOAD BALANCING:** A single Medium Access Control (MAC) address can now be defined for attached OSA-2 SNA/APPN Physical Units (PUs), even though connections may be via multiple physical ports. This support is offered for source-route bridged environments only (Token-Ring and FDDI). The number of sessions established through a port is monitored, and user session loads are evenly distributed across the equally configured ports.

**REDUNDANCY:** A secondary path between the LAN workstation and the host system can now be configured. If the primary path becomes unavailable, the secondary path will receive the LAN traffic. This increases system availability and simplifies network management.

**OVERFLOW:** User sessions flow through the primary OSA-2 port until the session capacity has been reached. Additional user sessions will automatically flow to the next OSA-2 port. Since all user workstations are identically configured, network administration is simplified and the network becomes more scalable. New users can be added non-disruptively.

Load balancing, redundancy, and overflow support is provided by PTFs for OSA/SF as follows:

- o OS/390 and MVS - OW20205/UW34618 03/31/97
- o VM/ESA - OW23952/UW37028 03/31/97
- o VSE/ESA - Provided with VSE/ESA V2.2.1 04/29/97

#### INCREASED PHYSICAL UNIT (PU) SUPPORT (VIA OSA/SF):

---

The architecture has been changed to allow up to a maximum of 2047 PUs per physical port to be defined for OSA-2 Ethernet, Token-Ring and FDDI features instead of the current 255 PUs per port. This enhancement is available for currently installed features, as well as new installations. Actual connectivity may vary based upon user workloads.

Increased Physical Unit (PU) Support is provided by PTFs for OSA/SF as follows:

- o OS/390 and MVS - OW23429/UW37210 03/31/97
- o VM/ESA - OW24952/UW37028 03/31/97
- o VSE/ESA - PQ03091/UQ04224 04/29/97

Increased Physical Unit (PU) Support is provided by PTFs for ACT/VTAM as follows:

- o ACF/VTAM for OS/390 and MVS
  - VTAM 4.1 OW14043/UW24904
  - VTAM 4.2 OW14043/UW24905
  - VTAM 4.3 OW14043/UW24906
- o ACF/VTAM VM/ESA
  - VM60877/UV59834
- o ACF/VTAM VSE/ESA
  - DY44347/UD50254

#### VSE/ESA - SNA SUPPORT

---

OSA-2 and OSA/SF support is delivered via VSE/ESA Version 2 Release 2.1. This announcement of VSE/ESA support satisfies the Statement of General Direction contained in Hardware Announcement 196-194, and Hardware Announcement 196-193, dated September 10, 1996.

The OSA-2 feature provides ACF/VTAM for VSE/ESA host applications with direct access to Ethernet, Token-Ring, and FDDI LANs and Asynchronous Transfer Mode (ATM) Forum-compliant LAN emulation networks.

OSA/SF is available:

- o As a non-exclusive element of OS/390 Release 1 or above (5645-001)
- o As a separate program product, S/390 Open Systems Adapter Support Facility Version 1 Release 2 for MVS/ESA 4.3 or above (5655-104)
- o As a facility of VM/ESA Version 2 Release 2.0 (5654-030)

- o As a component of VSE Central Functions 6.1.1 in VSE/ESA Version 2 Release 2.1 (5690-VSE).

MORE INFORMATION

---

Announcements 297-043, 297-040

---

## Weitere Informationsquellen

In diesem Abschnitt werden zusätzliche Informationsquellen aufgelistet.

### Weitere Veröffentlichungen

Die folgenden Handbücher enthalten zusätzliche Informationen zur Leistung:

- *DB2 Connect for OS/2 to DB2 Performance Benchmark*
- *SNA Server for AIX and SNA Server Gateway for AIX Performance Guide*

### World Wide Web

Ausführliche Informationen zur DB2 Connect-Durchsatzverbesserung sowie Fallstudien und Beispiele finden Sie im World Wide Web. Lassen Sie sich in Ihrem Web-Browser die folgende URL anzeigen:

<http://www.ibm.com/software/data/db2/performance/>

### Weitere Hinweise und Tipps für SNA-Benutzer

(siehe „Weitere Hinweise und Tipps zur SNA-Leistungsverbesserung“ auf Seite 165 )





---

## Kapitel 13. Fehlerbestimmung

Die DB2 Connect-Umgebung umfaßt mehrere Software-, Hardware- und Kommunikationsprodukte. Der beste Ansatz für die Fehlerbestimmung ist das Ausschließen von Möglichkeiten und eine Annäherung an die Fehlerursache in Einzelschritten.

Folgende Themengebiete sollen Sie im Prozeß der Fehlerbestimmung unterstützen:

- „Weitere Informationsquellen“
- „Zusammenstellen relevanter Informationen“ auf Seite 176
- „Nicht erfolgreiche einleitende Verbindung“ auf Seite 176
- „Probleme nach dem Herstellen einer einleitenden Verbindung“ auf Seite 178
- „Diagnose-Tools“ auf Seite 179
- „Dienstprogramm für die Ablaufverfolgung (ddcstrc)“ auf Seite 180
- „Die häufigsten DB2-Verbindungsprobleme“ auf Seite 190

Stellen Sie zuerst die relevanten Informationen zusammen, und bestimmen Sie auf der Grundlage dieser Informationen das für Ihren Fall zutreffende Thema. Fahren Sie dann mit dem entsprechenden Abschnitt fort.

---

### Weitere Informationsquellen

In diesem Abschnitt werden zusätzliche Informationsquellen aufgelistet.

#### Troubleshooting Guide

Weitere Informationen zu Fehlerbestimmungsthemen in DB2 Connect und DB2 Universal Database finden Sie im Handbuch *Troubleshooting Guide*.

#### World Wide Web

Sie können die aktuellsten Informationen mit Tipps zur Fehlerbestimmung in DB2 Connect in der *DB2 Product and Service Technical Library* im World Wide Web finden:

1. Rufen Sie die folgende Web-Seite auf:  
<http://www.ibm.com/software/data/db2/library/>
2. Wählen Sie die Programmverbindung von DB2 Universal Database aus.
3. Suchen Sie mit den Schlüsselwörtern „DDCS“ oder „Connect“ nach den „Technotes“ (technischen Hinweisen).

## **Dokumentation zu APPC-, CPI-DFV- und SNA-Prüfcodes**

Die ausgelieferte Dokumentation zu APPC-, CPI-DFV- und SNA-Prüfcodes wurde neu verpackt und steht als PostScript-Datei und als HTML-Handbuch (nur Englisch) zur Verfügung.

Die PDF-Version dieses Handbuchs befindet sich auf der CD-ROM mit den DB2-Veröffentlichungen. Die HTML-Kopie dieses Handbuchs wird immer bei der Installation von DB2 Connect installiert, und dieses Handbuch ist in Information - Unterstützung integriert.

---

## **Zusammenstellen relevanter Informationen**

Die Fehlerbestimmung umfaßt das Einkreisen des Problembereichs und das Prüfen möglicher Ursachen. Zu Beginn der Analyse sollten die relevanten Informationen zusammengestellt werden, und es sollte festgestellt werden, welche Fakten bekannt sind, welche Fakten nicht bekannt sind und welche möglichen Problemursachen ausgeschlossen werden können. Es sollten mindestens folgende Fragen beantwortet werden:

- War die einleitende Verbindung erfolgreich?
- Funktioniert die Hardware einwandfrei?
- Funktionieren die Übertragungswege ordnungsgemäß?
- Wurden Änderungen am Kommunikationsnetzwerk vorgenommen, durch die frühere Verzeichniseinträge ungültig wurden?
- Wurde die Datenbank gestartet?
- Tritt der Kommunikationsfehler zwischen dem Client und der DB2 Connect-Workstation, der DB2 Connect-Workstation und dem Host- oder AS/400-Datenbank-Server, bei allen Clients oder bei einem Client auf?
- Was läßt sich aus dem Inhalt der Nachricht und den in der Nachricht aufgeführten Token ablesen?
- Können Diagnose-Tools im derzeitigen Stadium Hilfe bieten?
- Arbeiten andere Maschinen, die die gleichen Funktionen ausführen, einwandfrei?
- Wird im Fall einer fernen Funktion diese lokal erfolgreich ausgeführt?

---

## **Nicht erfolgreiche einleitende Verbindung**

Beantworten Sie folgende Fragen, und stellen Sie sicher, daß die Schritte zur Installation ordnungsgemäß durchgeführt wurden.

1. *Wurde der Installationsvorgang erfolgreich abgeschlossen?*
  - Waren alle vorausgesetzten Softwareprodukte verfügbar?
  - War genug Hauptspeicher und Plattenspeicher verfügbar?
  - Wurde die Unterstützung für ferne Clients installiert?

- Wurde die Installation der Kommunikationssoftware ohne Fehlerbedingungen beendet?
2. *Für UNIX-gestützte Systeme: Wurde ein Exemplar des Produkts erstellt?*
    - Haben Sie als root-Benutzer einen Benutzer und eine Gruppe als Exemplareigner und als Gruppe SYSADM erstellt?
  3. *Wurden (falls dies im vorliegenden Fall zutrifft) die Lizenzinformationen erfolgreich verarbeitet?*
    - Wurde bei UNIX-Systemen die Datei node1ock editiert und die von IBM angegebene Lizenzberechtigung eingegeben?
  4. *Waren der Host- oder AS/400-Datenbank-Server und die Kommunikation der Workstation ordnungsgemäß konfiguriert?*
    - Es gibt drei Konfigurationen, die betrachtet werden müssen:
      - a. Die Datenbank-Server-Konfiguration auf dem Host oder System IBM AS/400 identifiziert den Anwendungs-Requester gegenüber dem Server. Das Verwaltungssystem des Datenbank-Servers auf dem Host oder System IBM AS/400 verfügt über Systemkatalogeinträge, die die Position, das Netzwerkprotokoll und die Sicherheit des Requesters definieren.
      - b. Die Konfiguration der DB2 Connect-Workstation definiert die Gruppe von Clients gegenüber dem Server und den Host- oder AS/400-Server gegenüber dem Client.
      - c. In der Konfiguration der Client-Workstation müssen der Name der Workstation und das Übertragungsprotokoll definiert sein.
    - Wenn keine einleitende Verbindung hergestellt wurde, muß im Rahmen der Problemanalyse bei SNA-Verbindungen überprüft werden, ob die Namen aller logischen und physischen Einheiten vollständig und korrekt sind. Bei TCP/IP-Verbindungen muß überprüft werden, ob die korrekte Anschlußnummer und der korrekte Host-Name angegeben wurden.
    - Sowohl der Datenbankadministrator des Servers auf dem Host oder System IBM AS/400 als auch die Netzwerkadministratoren verfügen über Dienstprogramme, mit denen eine Problemdiagnose durchgeführt werden kann.
  5. *Verfügen Sie über die vom Datenbankverwaltungssystem des Host- oder AS/400-Servers vorausgesetzte Berechtigungsstufe zur Verwendung der Host- oder AS/400-Server-Datenbank?*
    - Es müssen die Zugriffsberechtigung des Benutzers, die Regeln für Tabellenqualifikationsmerkmale und die erwarteten Ergebnisse beachtet werden.
  6. *Schlägt der Versuch fehl, mit dem Befehlszeilenprozessor SQL-Anweisungen für einen Host- oder AS/400-Datenbank-Server abzusetzen?*

- Wurde der Befehlszeilenprozessor mit der entsprechenden Prozedur an den Host- oder AS/400-Datenbank-Server gebunden?

---

## Probleme nach dem Herstellen einer einleitenden Verbindung

Die folgenden Fragen sollen helfen, den Problembereich einzukreisen.

1. *Liegen irgendwelche speziellen oder ungewöhnlichen Umstände beim Betrieb vor?*
  - Handelt es sich um eine neue Anwendung?
  - Werden neue Prozeduren verwendet?
  - Wurden in letzter Zeit Änderungen vorgenommen, die Auswirkungen auf das System haben könnten? Wurden z. B. Softwareprodukte oder Anwendungen geändert, seit die Anwendung oder das Szenario zum letzten Mal erfolgreich durchgeführt wurden?
  - Bei Anwendungsprogrammen: Welche Anwendungsprogrammierschnittstelle (API) wurde zur Erstellung des Programms verwendet?
  - Wurden andere Anwendungen, die die Software oder Kommunikations-APIs verwenden, auf dem System des Benutzers ausgeführt?
  - Wurde in letzter Zeit eine vorläufige Programmkorrektur (PTF - Program Temporary Fix) vorgenommen? Trat das Problem auf, als ein Benutzer versuchte, eine Funktion zu verwenden, die seit ihrer Installation nicht im Betriebssystem verwendet (oder geladen) wurde, ermitteln Sie die letzte PTF-Stufe von IBM, und laden Sie diese Stufe, *nachdem* die Funktion installiert wurde.
2. *Trat dieser Fehler bereits früher auf?*
  - Gibt es eine dokumentierte Lösung für frühere Fehlerbedingungen?
  - Wer waren die Betroffenen? Können diese Hinweise für mögliche Maßnahmen bieten?
3. *Wurde versucht, über Befehle der DFV-Software Informationen zum Netzwerk abzurufen?*
  - Gibt es ein Tool zur Prüfung der verwendeten SNA-Software?
  - Wenn TCP/IP verwendet wird, können möglicherweise durch die Verwendung von TCP/IP-Befehlen und -Dämonen wertvolle Informationen abgerufen werden.
4. *Wurden Informationen im SQL-Kommunikationsbereich zurückgegeben, die nützlich sein könnten?*
  - Prozeduren zur Fehlerbehebung sollten Maßnahmen zur Überprüfung des Inhalts der Felder für SQLCODE- und SQLSTATE-Werte umfassen.
  - SQLSTATE-Werte ermöglichen Anwendungsprogrammierern das Testen auf Fehlerklassen, die der DB2-Familie von Datenbankprodukten gemeinsam sind. In einem Netzwerk mit verteilten relationalen Datenbanken kann dieses Feld eine gemeinsame Basis darstellen. Weitere Informationen finden Sie in *Fehlernachrichten*.

5. *Wurde DB2START auf dem Server ausgeführt?* Stellen Sie zusätzlich sicher, daß die Umgebungsvariable DB2COMM korrekt eingestellt ist, so daß Clients Fernzugriff auf den Server haben.
6. *Können andere Maschinen, die die gleichen Funktionen ausführen, die Verbindung zum Server erfolgreich herstellen?* Es könnte sein, daß die maximale Anzahl von Clients erreicht ist, die versuchen, eine Verbindung zum Server herzustellen. Wenn ein anderer Client die Verbindung zum Server trennt, kann der Client, der bisher die Verbindung nicht herstellen konnte, sie nun herstellen?
7. *Hat die Maschine die richtige Adressierung?* Prüfen Sie, ob die Maschine im Netzwerk eindeutig ist.
8. *Wurde dem Client die richtige Berechtigung für den Fernzugriff erteilt?* Die Verbindung zum Exemplar kann zwar erfolgreich sein, allerdings wurde die Berechtigung möglicherweise nicht auf Datenbank- oder Tabellenebene erteilt.
9. *Ist dies die erste Maschine, die eine Verbindung zu einer fernen Datenbank herstellt?* In verteilten Umgebungen können Router oder Brücken zwischen Netzwerken die Kommunikation zwischen dem Client und dem Server blockieren. Bei APPC müssen Sie z. B. sicherstellen, daß eine Verbindung hergestellt werden kann. Bei TCP/IP muß sichergestellt werden, daß ein Befehl PING an den fernen Host abgesetzt werden kann.

---

## Diagnose-Tools

Wenn ein Problem auftritt, stehen folgende Hilfsmittel zur Verfügung:

- Das Serviceprotokoll des DB2-Diagnoseprogramms, in dem Diagnoseinformationen zusammengefaßt und in einem lesbaren Format gespeichert sind. Weitere Informationen finden Sie in *Troubleshooting Guide*. Das Handbuch *Fehlernachrichten* enthält Informationen zu Nachrichten im Protokoll.
- db2diag.log  
Auf UNIX-Systemen befindet sich diese Datei im Verzeichnis /u/db2/sqllib/db2dump. Dabei steht db2 für den Exemplarnamen.  
Auf Intel-Systemen befindet sich diese Datei im Verzeichnis x:\sqllib\db2. Dabei steht x für das logische Laufwerk und db2 für den Exemplarnamen.
- db2alert.log (gleiche Dateiadresse wie db2diag.log)
- Das Dienstprogramm für Ablaufverfolgung (siehe Beschreibung in „Dienstprogramm für die Ablaufverfolgung (ddcstrc)“ auf Seite 180)
- Bei UNIX-Systemen der Befehl **ps**, der Informationen zum Status der aktiven Prozesse an die Standardausgabe weiterleitet.
- Bei UNIX-Systemen die Kerndatei, die im aktuellen Verzeichnis erstellt wird, wenn schwerwiegende Fehler auftreten. Sie enthält ein Hauptspeicherabbild des beendeten Prozesses und kann herangezogen werden, um zu ermitteln, welche Funktion den Fehler verursachte.

- Verwenden Sie für Systeme unter Windows NT und Windows 2000 die Ereignisanzeige (Event Viewer).

Weitere Informationen zur Fehlerbehebung bei TCP/IP-Verbindungen (oder anderen Themen) finden Sie im Handbuch *Troubleshooting Guide* oder in den "Technotes" (Technische Hinweise) in der DB2 Product and Service Technical Library (siehe „World Wide Web“ auf Seite 175).

---

## Dienstprogramm für die Ablaufverfolgung (ddcstrc)

Das Dienstprogramm **ddcstrc** ermöglicht ein Aufzeichnen der Daten, die zwischen der DB2 Connect-Workstation (für den Datenbank-Client) und dem Verwaltungssystem des Datenbank-Servers auf dem Host oder System IBM AS/400 ausgetauscht werden.

Die Kenntnis dieses Datenstroms ist für den Datenbankadministrator und den Anwendungsentwickler oft sehr hilfreich, da anhand dieses Wissens die Ursachen bestimmter Fehler gefunden werden können. Beispielsweise könnte eine Anweisung `CONNECT TO` für eine Datenbank eines Datenbank-Servers auf dem Host oder System IBM AS/400 abgesetzt werden und infolge des Fehlschlagens des Befehls ein Rückkehrcode empfangen werden, der auf einen Fehler hinweist. Wenn genau bekannt ist, welche Informationen an das Verwaltungssystem des Datenbank-Servers auf dem Host oder System IBM AS/400 übertragen wurden, kann die Fehlerursache auch dann ermittelt werden, wenn die Informationen des Rückkehrcodes allgemein sind. Häufig schlägt ein Befehl aufgrund eines einfachen Benutzerfehlers fehl.

In der Ausgabe von `ddcstrc` werden die zwischen der DB2 Connect-Workstation und dem Verwaltungssystem des Datenbank-Servers auf dem Host oder System IBM AS/400 ausgetauschten Datenströme aufgelistet. An den Host- oder AS/400-Datenbank-Server übertragene Daten werden unter `SEND BUFFER` (Sendepuffer), vom Host- oder AS/400-Datenbank-Server empfangene Daten unter `RECEIVE BUFFER` (Empfangspuffer) aufgeführt.

Wenn ein Empfangspuffer Informationen zum SQL-Kommunikationsbereich enthält, folgt auf diese eine formatierte Interpretation dieser Daten unter der Bezeichnung `SQLCA`. Das `SQLCODE`-Feld eines SQL-Kommunikationsbereichs ist der *nicht zugeordnete* Wert, so wie er vom Host- oder AS/400-Datenbank-Server geliefert wurde. Weitere Informationen zum Zuordnen finden Sie in „Kapitel 11. `SQLCODE`-Zuordnung“ auf Seite 131. Die Sendepuffer sind von den ältesten zu den neuesten innerhalb der Datei sortiert. Jeder Puffer verfügt über folgende Angaben:

- Die Prozeß-ID

- Eine Bezeichnung SEND BUFFER, RECEIVE BUFFER oder SQLCA. Der erste DDM-Befehl oder das erste DDM-Objekt in einem Puffer wird als DSS TYPE bezeichnet.

Die weiteren Daten in Sende- und Empfangspuffern werden in den folgenden fünf Spalten dargestellt:

- Die Byteanzahl
- Spalte 2 und 3 stellen den zwischen den beiden Systemen ausgetauschten DRDA-Datenstrom in ASCII oder EBCDIC dar.
- Eine ASCII-Darstellung der Spalten 2 und 3
- Eine EBCDIC-Darstellung der Spalten 2 und 3

Die folgenden Handbücher enthalten weitere Informationen zu DDM:

- *DB2 for OS/390 Reference for Remote DRDA Requesters and Servers*
- *Distributed Relational Database Reference*
- *Distributed Data Management Architecture Level 3: Reference*

### Syntax des Befehls zur Ablaufverfolgung

Dieser Befehl wird von der Eingabeaufforderung des Betriebssystems aus mit folgender Syntax aufgerufen:

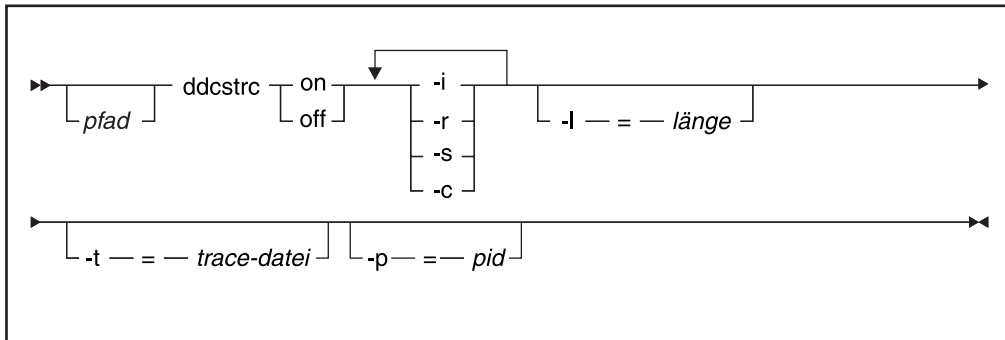


Abbildung 9. Syntax des Befehls **ddcstrc**

**Anmerkung:** Die Syntax dieses Befehls kann je nach verwendetem Betriebssystem leicht variieren. Z. B. kann / beim Betriebssystem OS/2 anstelle von - verwendet werden.

### Ablaufverfolgungsparameter

- on** Aktiviert den DB2 Connect-Trace für DRDA-Datenströme zum/vom Host- oder AS/400-Datenbank-Server.
- off** Inaktiviert den DB2 Connect-Trace für DRDA-Datenströme zum/vom Host- oder AS/400-Datenbank-Server.

- i In die Ablaufverfolgungsinformation werden Zeitmarken aufgenommen.
  - r Verfolgt den Ablauf der DRDA-Datenströme, die vom Server-System auf dem Host oder System IBM AS/400 empfangen werden.
  - s Verfolgt den Ablauf der DRDA-Datenströme, die zum Host- oder AS/400-Datenbank-Server gesendet werden.
  - c Verfolgt den Ablauf des SQL-Kommunikationsbereichs, der vom Host- oder AS/400-Datenbank-Server empfangen wird.
- r, -s und -c werden als Standardwerte verwendet.

**-l=länge**

Gibt die Größe des Puffers an, in dem die Ablaufverfolgungsinformationen gespeichert werden. Der Standardwert beträgt 1 MB, der Minimalwert 64 KB.

**-t=ablaufverfolgungsdatei**

Gibt die Zieladresse für die Ablaufverfolgung an; *ablaufverfolgungsdatei* kann der Name einer Datei oder einer Standardeinheit sein. Wenn ein Dateiname ohne vollständigen Pfad angegeben wird, wird der aktuelle Pfad für die fehlenden Teile angenommen. Als Standardwert für den Dateinamen wird *ddcstrc.dmp* verwendet.

- p=*pid* Eine Ablaufverfolgung wird nur für diesen Prozeß durchgeführt. Wenn -p nicht angegeben ist, werden alle Prozesse für das Exemplar des Benutzers in die Ausgabedatei geschrieben.

**Anmerkung:** Für einen fernen Client kann die *Prozeß-ID* (PID) dem vom Datenbanksystemmonitor übergebenen Feld für die Agenten-ID entnommen werden.

„Kapitel 8. Datenbanksystemmonitor“ auf Seite 105 enthält weitere Informationen.

## Ablaufverfolgungsausgabe

Das Dienstprogramm 'ddcstrc' schreibt die folgenden Informationen in die *Trace-Datei*:

- -r
  - Art der/des DRDA-Antwort/Objekts
  - Empfangspuffer
- -s
  - Art der DRDA-Anforderung
  - Sendepuffer
- -c
  - SQL-Kommunikationsbereich (SQLCA)



- CPI-DFV-Fehlerinformationen
  - Rückkehrcode der Empfangsfunktion
  - Bewertung
  - Verwendetes Protokoll
  - Verwendete API
  - Funktion
  - CPI-DFV-Rückkehrcode
  - Fehlernummer
  - Interner Rückkehrcode
- SNA-Fehlerinformationen
  - Rückkehrcode der Empfangsfunktion
  - Bewertung
  - Verwendetes Protokoll
  - Funktion
  - Name der Partner-LU
  - Fehlernummer
- TCP/IP-Fehlerinformationen
  - Rückkehrcode der Empfangsfunktion
  - Bewertung
  - Verwendetes Protokoll
  - Verwendete API
  - Funktion
  - Fehlernummer

**Anmerkungen:**

1. Der Wert Null für den Endecode zeigt an, daß der Befehl erfolgreich ausgeführt wurde. Ein Wert ungleich Null zeigt an, daß der Befehl nicht erfolgreich ausgeführt wurde.
2. Die zurückgegebenen Felder hängen von der verwendeten API ab. Die SNA-API wird nur für 2PC-SPM-Verbindungen verwendet.
3. Welche Felder zurückgegeben werden, hängt von der Plattform ab, auf der DB2 Connect ausgeführt wird. Es können daher für dieselbe API unterschiedliche Felder zurückgegeben werden.
4. Wenn ddcstrc die Ausgabe in eine bereits existierende Datei leitet, wird die alte Datei gelöscht, wenn die Berechtigungen für die Datei dies zulassen.

## Analysieren der Ablaufverfolgungsausgabe

Auf den nächsten Seiten wird ein Beispiel einer Ausgabe gezeigt, das einige DRDA-Datenströme darstellt, die zwischen DB2 Connect-Workstations und einem Host- oder AS/400-Datenbank-Server ausgetauscht werden. Vom Standpunkt des Benutzers wurde über den Befehlszeilenprozessor ein Befehl CONNECT TO für eine Datenbank abgesetzt.

Abb. 10 verwendet DB2 Connect Enterprise Edition Version 7 und DB2 Universal Database für OS/390 Version 5.1 über eine APPC-Verbindung.

Abb. 11 auf Seite 186 verwendet DB2 Connect Enterprise Edition Version 7 und DB2 Universal Database für OS/390 Version 5.1 über eine TCP/IP-Verbindung.

```
1 DB2 fnc_data gateway_drda_ar sqljcsend (1.35.10.80)
pid 95212; tid 537115484; node 0; cpid 0; sec 0; nsec 0; tpoint 177

SEND BUFFER: EXCSAT RQSDSS (ASCII) (EBCDIC)
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F 0123456789ABCDEF 0123456789ABCDEF
0000 006AD04100010064 10410020115E8482 .j.A...d.A. .^.. .|}.....;db
0010 F282974040404040 4040404040404040 ...@@@@@@@@@@@@ 2bp
0020 4040F0F0F0F1F7F3 C5C3000C116DA685 @@.....m.. 000173EC..._we
0030 81A2859340400013 115AC4C2F240C396 ...@...Z...@.. ase1 ...]DB2 Co
0040 95958583A340F54B F200141404140300 .....@.K..... nnect 5.2.....
0050 0414440003240700 05240F0003000D11 .D..$...$..... .....
0060 47D8C4C2F261F6F0 F0F00085D0010002 G....a..... .QDB2/6000.e)...
0070 007F200100162110 E2C1D56DC6D9C1D5 .. ...!...m.... .".....SAN_FRAN
0080 C3C9E2C3D6404040 40400006210F2407 .....@@@@@!..$. CISCO .....
0090 000D002FD8E3C4E2 D8D3C1E2C3000C11 .../..... ....QTDSQLASC...
00A0 2EE2D8D3F0F5F0F2 F0003C210437E2D8 .....
```

Abbildung 10. Beispiel einer Ablaufverfolgungsausgabe (APPC-Verbindung) (Teile- 1 von 2)

```

3      DB2 fnc_data      gateway_drda_ar      sqljcsend (1.35.10.80)
      pid 95212; tid 537115484; node 0; cpid 0; sec 0; nsec 0; tpoint 177

      SEND BUFFER:  RDBCMM  RQSDSS      (ASCII)      (EBCDIC)
      0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F  0123456789ABCDEF 0123456789ABCDEF
0000  000AD00100010004 200E          ..... .      ..}.....

4      DB2 fnc_data      gateway_drda_ar      sqljcrecv (1.35.10.81)
      pid 95212; tid 537115484; node 0; cpid 0; sec 0; nsec 0; tpoint 178

      RECEIVE BUFFER:  ENDUOWRM RPYDSS      (ASCII)      (EBCDIC)
      0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F  0123456789ABCDEF 0123456789ABCDEF
0000  002BD05200010025 220C000611490004  .+.R...%"....I.. ..}.....
0010  00162110E2C1D56D C6D9C1D5C3C9E2C3  ..!...m..... ....SAN_FRANCISC
0020  D640404040400005 211501000BD00300  .@@@@@..!..... 0 .....}..
0030  0100052408FF          ...$.          .....

5      DB2 fnc_data      gateway_drda_ar      sqljmsca (1.35.10.108)
      pid 95212; tid 537115484; node 0; cpid 0; sec 0; nsec 0; tpoint 179
      SQLCA

      SQLCAID:  SQLCA
      SQLCABC:  136
      SQLCODE:  0
      SQLERRML: 0
      SQLERRMC:
      SQLERRP:  DSN
      SQLERRD[0->5]: 00000000, 00000000, 00000000, 00000000, 00000000, 00000000
      SQLWARN(0->A): , , , , , , , , ,
      SQLSTATE: 00000

```

Abbildung 10. Beispiel einer Ablaufverfolgungsausgabe (APPC-Verbindung) (Teile- 2 von 2)

```

1      DB2 fnc_data      gateway_drda_ar      sqljcsend (1.35.10.80)
      pid 80286; tid 537125164; node 0; cpid 0; sec 0; nsec 0; tpoint 177

      SEND BUFFER:  EXCSAT RQSDSS      (ASCII)      (EBCDIC)
      0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F 0123456789ABCDEF 0123456789ABCDEF
0000 006ED04100010068 10410020115E8482 .n.A...h.A. .^.. .>}.....;db
0010 F282974040404040 4040404040404040 ...@@@@@@@@@@@@ @bp
0020 4040F0F0F0F1F3F9 F9C5000C116DA685 @@.....m.. 0001399E..._we
0030 81A2859340400013 115AC4C2F240C396 ....@...Z...@.. asel ...]DB2 Co
0040 95958583A340F54B F200181404140300 .....@.K..... nnect 5.2.....
0050 0514740005240700 05240F0003144000 ..t..$...$.....@. ....
0060 05000D1147D8C4C2 F261F6F0F0F00010 ....G....a..... ....QDB2/6000..
0070 D0410002000A106D 000611A20003003C .A....m.....< }....._...s....
0080 D04100030036106E 000611A200030016 .A...6.n..... }.....>...s....
0090 2110E2C1D56DC6D9 C1D5C3C9E2C3D640 !...m.....@ ..SAN_FRANCISCO
00A0 40404040000C11A1 9781A2A2A6969984 @@@..... ..password
00B0 000A11A0A4A28599 8984009CD0010004 ..... ..userid..}...
00C0 0096200100162110 E2C1D56DC6D9C1D5 .. ...!...m.... .o.....SAN_FRAN
00D0 C3C9E2C3D6404040 40400006210F2407 .....@@@@@...!$. CISCO .....
00E0 000D002FD8E3C4E2 D8D3C1E2C3000C11 .../..... ....QTDSQLASC...
00F0 2EE2D8D3F0F5F0F2 F0003C210437E2D8 .....

```

Abbildung 11. Beispiel einer Ablaufverfolgungsausgabe (TCP/IP-Verbindung) (Teile- 1 von 2)

```

3      DB2 fnc_data      gateway_drda_ar      sqljcsend (1.35.10.80)
      pid 80286; tid 537125164; node 0; cpid 0; sec 0; nsec 0; tpoint 177

      SEND BUFFER:  RDBCMM  RQSDSS      (ASCII)      (EBCDIC)
      0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F 0123456789ABCDEF 0123456789ABCDEF
0000 000AD00100010004 200E      ..... .      ..}.....

4      DB2 fnc_data      gateway_drda_ar      sqljcrecv (1.35.10.81)
      pid 80286; tid 537125164; node 0; cpid 0; sec 0; nsec 0; tpoint 178

      RECEIVE BUFFER:  ENDUOWRM RPYDSS      (ASCII)      (EBCDIC)
      0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F 0123456789ABCDEF 0123456789ABCDEF
0000 002BD05200010025 220C000611490004 .+.R...%"....I.. ..}.....
0010 00162110E2C1D56D C6D9C1D5C3C9E2C3 ..!...m..... ....SAN_FRANCISC
0020 D640404040400005 211501000BD00300 .@@@@@..!..... 0 .....}..
0030 0100052408FF      ...$.      .....

5      DB2 fnc_data      gateway_drda_ar      sqljmsca (1.35.10.108)
      pid 80286; tid 537125164; node 0; cpid 0; sec 0; nsec 0; tpoint 179
      SQLCA

      SQLCAID:  SQLCA
      SQLCABC:  136
      SQLCODE:  0
      SQLERRML: 0
      SQLERRMC:
      SQLERRP:  DSN
      SQLERRD[0->5]: 00000000, 00000000, 00000000, 00000000, 00000000, 00000000
      SQLWARN(0->A): , , , , , , , , , ,
      SQLSTATE: 00000

```

Abbildung 11. Beispiel einer Ablaufverfolgungsausgabe (TCP/IP-Verbindung) (Teile- 2 von 2)

Folgende Informationen werden bei der Ablaufverfolgung erfaßt:

- Die Prozeß-ID (PID) der Client-Anwendung
- Der RDB\_NAME, der im DCS-Verzeichnis katalogisiert ist
- Die ID(s) für den codierten Zeichensatz von DB2 Connect
- Die ID(s) für den codierten Zeichensatz des Datenbank-Servers auf dem Host oder System IBM AS/400
- Das Verwaltungssystem des Datenbank-Servers auf dem Host oder System IBM AS/400, mit dem das DB2 Connect-System kommuniziert

Der erste Puffer enthält die Befehle EXCSAT (Exchange Server Attributes) und ACCRDB (Access RDB), die an das Verwaltungssystem des Datenbank-Servers auf dem Host oder System IBM AS/400 gesendet werden. Das Senden erfolgt als Ergebnis des Datenbankbefehls CONNECT TO.

Der nächste Puffer enthält die Antwort, die DB2 Connect vom Verwaltungssystem des Datenbank-Servers auf dem Host oder System IBM AS/400 emp-

fig. Sie enthält EXCSATRD (Exchange Server Attributes Reply Data) und eine ACCRDBRM (Access RDB Reply Message).

### **Analysieren von EXCSAT und ACCRDB**

Der Befehl EXCSAT enthält den Namen der Workstation des Clients, der vom Server-Namensobjekt (SRVNAM) angegeben wird; dieser Name entspricht gemäß der DDM-Spezifikation Codepunkt X'116D'. Der Befehl EXCSAT befindet sich im ersten Puffer. Im Befehl EXCSAT werden die Werte X'116DA68581A28593' (die in der ID 500 für den Zeichensatz codiert sind) in *weasel* umgesetzt, sobald X'116D' entfernt ist.

Der Befehl EXCSAT enthält ebenfalls das Objekt EXTNAM (externer Name), das oft in Diagnoseinformationen im Verwaltungssystem des Datenbank-Servers auf dem Host oder System IBM AS/400 zu finden ist. Es besteht aus einer 20 Byte langen Anwendungs-ID, gefolgt von einer 8 Byte langen Prozeß-ID (oder einer 4 Byte langen Prozeß-ID und einer 4 Byte langen Thread-ID). Es wird durch Codepunkt X'115E' dargestellt und hat in diesem Beispiel den Wert db2bp\_32, der durch Leerzeichen aufgefüllt ist und auf den 0000BE5C folgt. Auf einem auf UNIX basierenden Datenbank-Client kann dieser Wert mit dem Befehl **ps** angezeigt werden, der Prozeßstatusinformationen zu aktiven Prozessen an die Standardausgabe übergibt.

Der Befehl ACCRDB enthält den RDB\_NAME im Objekt RDBNAM (Codepunkt X'2110'). Der Befehl ACCRDB folgt auf den Befehl EXCSAT im ersten Puffer. Im Befehl ACCRDB werden die Werte X'2110E2C1D56DC6D9C1D5C3C9E2C3D6' in SAN\_FRANCISCO umgesetzt, nachdem X'2110' entfernt wurde. Dies entspricht dem Feld für den Zieldatenbanknamen im DCS-Verzeichnis.

Die Abrechnungszeichenfolge hat den Codepunkt X'2104' (siehe „Implementieren der Zurückbelastung unter DB2 Universal Database für OS/390“ auf Seite 59).

Der codierte Zeichensatz für die DB2 Connect-Workstation kann ermittelt werden, indem das CCSID-Objekt CCSIDSBC (ID für codierten Zeichensatz für Einzelbytezeichen) mit Codepunkt X'119C' im Befehl ACCRDB gesucht wird. In diesem Beispiel ist der Wert für CCSIDSBC X'0352', d. h. 850.

Wenn die zusätzlichen Objekte CCSIDDBC (ID für codierten Zeichensatz für Doppelbytezeichen) und CCSIDMBC (ID für codierten Zeichensatz für Mischbytezeichen) mit dem Codepunkt X'119D' bzw. X'119E' vorhanden sind, ist die DB2 Connect-Workstation für die Unterstützung von DBCS-Codepages konfiguriert. Da die beiden zusätzlichen Codepunkte in der Beispielausgabe nicht enthalten sind, ist die Workstation nicht für DBCS konfiguriert.

**Anmerkung:** Der TCP/IP-Datenfluß enthält zwei neue Befehle: ACCSEC zum Zugriff auf den Sicherheitsmanager und zum Austausch unterstützter Sicherheitsmechanismen sowie SECCHK mit den Identifikationsüberprüfungs-Token, die zur Überprüfung des Endbenutzers für die Verbindung verwendet werden. ACCSEC und SECCHK erscheinen nur für TCP/IP-Verbindungen zwischen EXCSAT und ACCRDB.

### **Analysieren von EXCSATRD und ACCRDBRM**

CCSID-Werte werden auch vom Host- oder AS/400-Datenbank-Server in ACCRDBRM (Access RDB Reply Message) im zweiten Puffer übergeben. Dieser Puffer enthält die EXCSATRD-Daten, gefolgt von den ACCRDBRM-Daten. Die Beispielausgabedatei enthält CCSID-Werte von 500 für das Datenbank-Server-System auf dem Host oder System IBM AS/400 (X'01F4', SBCS-CCSID).

Wenn DB2 Connect die Codepage, die vom Host- oder AS/400-Datenbank-Server zurückkommt, nicht erkennt, wird SQLCODE -332 mit den Codepages für Quelle und Ziel an den Benutzer übergeben. Wenn der Host- oder AS/400-Datenbank-Server den von DB2 Connect gesendeten codierten Zeichensatz nicht erkennt, übergibt er VALNSPRM (Parameterwert nicht unterstützt, DDM-Codepunkt X'1252'); diese Angaben werden für den Benutzer in SQLCODE -30073 umgesetzt.

Der Befehl ACCRDBRM enthält auch den Parameter PRDID (produkt-spezifische Kennung, Codepunkt X'112E'). Der Wert ist X'C4E2D5F0F5F0F1F0'. Diese hexadezimale Zeichenfolge entspricht der Angabe DSN05010 in EBCDIC. Gemäß den Standards entspricht DSN der Angabe DB2 für MVS/ESA oder DB2 Universal Database für OS/390. Die Version, 5.1, ist ebenfalls angegeben. ARI steht für DB2 für VSE & VM, SQL für DB2 Server-Plattform (DB2 Common Server) und QSQ für DB2 Universal Database für AS/400.

### **Analysieren der nachfolgenden Puffer**

Auch die nachfolgenden Sende- und Empfangspuffer können auf zusätzliche Informationen hin analysiert werden. Der dritte Puffer enthält eine COMMIT-Operation. Der Befehl **commit** weist das Verwaltungssystem des Datenbank-Servers auf dem Host oder System IBM AS/400 an, die aktuelle Arbeitseinheit festzuschreiben. Der vierte Puffer wird vom Datenbankverwaltungssystem des Datenbank-Servers auf dem Host oder System IBM AS/400 als Ergebnis einer COMMIT- oder ROLLBACK-Operation empfangen. Er enthält die ENDUOWRM-Nachricht (End Unit of Work Reply Message), die anzeigt, daß die aktuelle Arbeitseinheit beendet wurde. In diesem Beispiel enthält er einen leeren SQL-Kommunikationsbereich, angezeigt durch Codepunkt X'2408' gefolgt von X'FF'. Ein leerer SQL-Kommunikationsbereich (X'2408FF') zeigt die erfolgreiche Ausführung an (SQLCODE 0). Wenn ein Empfangspuffer einen SQL-Kommunikationsbereich (auch einen leeren SQL-

Kommunikationsbereich) enthält, wird von **ddcstrc** nach diesem Empfangspuffer eine formatierte Interpretation der Informationen des SQL-Kommunikationsbereichs ausgegeben.

In Abb. 12 ist ein Beispiel eines Empfangspuffers mit einem SQL-Kommunikationsbereich, der auf einen Fehler hinweist, und einer formatierten Anzeige des SQL-Kommunikationsbereich dargestellt. Dieser SQL-Kommunikationsbereich stellt das Ergebnis eines Versuchs dar, Zeilen aus einer nicht vorhandenen Tabelle zu löschen.

```

1      DB2 fnc_data      gateway_drda_ar      sqljcrecv (1.35.10.81)
      pid 48732; tid 1; node 0; cpid 0; sec 0; nsec 0; tpoint 178

      RECEIVE BUFFER:  SQLCARD OBJDSS      (ASCII)      (EBCDIC)
      0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F 0123456789ABCDEF 0123456789ABCDEF
0000 0065D0030001005F 240800FFFFFF34F4 .e....._$.....4. ..}....^.....4
0010 F2F7F0F4C4E2D5E7 D6E3D34000E2C1D5 .....@.... 2704DSNXOTL .SAN
0020 6DC6D9C1D5C3C9E2 C3D64040404040FF m.....@... _FRANCISCO .
0030 FFFE0C0000000000 000000FFFFFFF00 .....
0040 0000000000000040 4040404040404040 .....@...
0050 4040000000FC4C4 C3E2E4E2F14BD4E8 @@.....K.. ....DDCSUS1.MY
0060 E3C1C2D3C5 ..... TABLE

2      DB2 fnc_data      gateway_drda_ar      sqljmsca (1.35.10.108)
      pid 48732; tid 1; node 0; cpid 0; sec 0; nsec 0; tpoint 179
      SQLCA

      SQLCAID:  SQLCA
      SQLCABC:  136
      SQLCODE:  -204
      SQLERRML: 15
      SQLERRMC: DDCSUS1.MYTABLE
      SQLERRP:  DSXOTL
      SQLERRD[0->5]: FFFFFFF0C, 00000000, 00000000, FFFFFFFF, 00000000, 00000000
      SQLWARN(0->A): , , , , , , , , ,
      SQLSTATE: 42704
  
```

Abbildung 12. Beispiel eines Empfangspuffers

---

## Die häufigsten DB2-Verbindungsprobleme

In diesem Abschnitt werden die häufigsten Symptome von Verbindungsproblemen bei der Verwendung von DB2 Connect aufgelistet. Für jedes Problem werden Ihnen folgende Informationen zur Verfügung gestellt:

- Eine Kombination aus Nachrichtennummer und Rückkehrcode (oder protokollspezifischem Rückkehrcode) für die Nachricht. Jede Kombination aus Nachricht und Rückkehrcode hat eine separate Überschrift, und die Überschriften sind der Nachrichtennummer und dann dem Rückkehrcode nach geordnet.



- Es wird ein Symptom angegeben, in der Regel in Form einer Beispielnachrichtenaufzählung.
- Es wird eine Lösung vorgeschlagen, die die wahrscheinliche Ursache des Fehlers angibt. In einigen Fällen werden eventuell mehrere Lösungen vorgeschlagen.

**Anmerkungen:**

1. Die aktuellsten Informationen zum empfohlenen Stand der Software-Fehlerberichtigung finden Sie im Handbuch *Einstieg* Ihres Produkts und in den letzten Release-Informationen.
2. Bei Kombinationen aus Nachricht und Rückkehrcode für APPC-Kommunikation wird eventuell auch ein SNA-Prüfcode angegeben. Derzeit müssen SNA-Prüfcodeinformationen für eine bestimmte Nachricht vom SNA-Subsystem abgerufen werden.

Manchmal können SNA-Prüfcodes über die Systemprotokolle angezeigt werden. Ob dies der Fall ist oder nicht, hängt vom verwendeten SNA-Subsystem ab, und in einigen Situationen müssen Sie das Problem eventuell mit einer aktiven SNA-Ablaufverfolgung reproduzieren, um die Prüfcodeinformationen abzurufen.

3. Der Begriff Gateway bezieht sich auf DB2 Connect Enterprise Edition.

**SQL0965 oder SQL0969**

**Symptom**

Die Nachrichten SQL0965 und SQL0969 können mit einer Anzahl verschiedener Rückkehrcodes von DB2 Universal Database für AS/400, DB2 Universal Database für OS/390, DB2 für MVS/ESA und DB2 für VM & VSE abgesetzt werden.

Wenn eine dieser Nachrichten angezeigt wird, müssen Sie den ursprünglichen SQL-Code in der Dokumentation für das Datenbank-Server-Produkt nachschlagen, das die Nachricht abgesetzt hat.

**Lösung**

Der von der Host-Datenbank empfangene SQL-Code kann nicht umgesetzt werden. Korrigieren Sie das Problem basierend auf dem Fehlercode, und wiederholen Sie den fehlgeschlagenen Befehl.

**SQL1338 während CONNECT**

**Symptom / Ursache**

Der symbolische Bestimmungsname wurde nicht definiert oder ist nicht ordnungsgemäß definiert.

Dazu kann es zum Beispiel kommen, wenn ein APPC-Knoten verwendet wird und der im DB2-Knotenverzeichnis angegebene symbolische Bestimmungs-

name nicht mit einem CPI-DFV-Eintrag in der Konfiguration des lokalen Subsystems für APPC-Datenfernverarbeitung übereinstimmt.

Eine weitere Ursache kann sein, daß auf Ihrer Maschine mehrere SNA-Stapelspeicher installiert sind. Sie müssen eventuell PATH und LIBPATH überprüfen, um sicherzustellen, daß zuerst auf den Stapelspeicher verwiesen wird, den Sie verwenden wollen.

### **Lösungen**

1. Stellen Sie sicher, daß der im DB2-Knotenverzeichniseintrag angegebene Profilname für die CPIC-Nebeninformationen mit der SNA-Konfiguration übereinstimmt (er ist von der Groß-/Kleinschreibung abhängig).
2. Sie müssen eventuell PATH und LIBPATH überprüfen, um sicherzustellen, daß zuerst auf den SNA-Stapelspeicher verwiesen wird, den Sie verwenden wollen.

## **SQL1403N während CONNECT**

### **Symptom**

SQL1403N Angegebene Benutzer-ID und/oder Kennwort sind/ist falsch.

### **Lösung**

1. Für den Benutzer konnte auf der DB2 Connect-Workstation keine Identifikationsüberprüfung durchgeführt werden. Ermitteln Sie, ob für den Benutzer auf der DB2 Connect-Workstation eine Identifikationsüberprüfung durchgeführt werden soll.  
Ist dies der Fall, stellen Sie sicher, daß in der Anweisung CONNECT das richtige Kennwort angegeben ist, falls es erforderlich ist.  
Ist dies nicht der Fall, wurde der Eintrag für das Systemdatenbankverzeichnis mit AUTHENTICATION SERVER (dies ist die Standardeinstellung, wenn AUTHENTICATION nicht explizit angegeben ist) falsch katalogisiert. Wenn letzteres zutrifft, katalogisieren Sie den Eintrag erneut mit AUTHENTICATION DCS bzw. CLIENT.
2. Das Kennwort kann nicht an die Ziel-Server-Datenbank gesendet werden, weil es nicht verfügbar ist. Wenn der Eintrag für das Systemdatenbankverzeichnis mit AUTHENTICATION DCS katalogisiert wird, muß ein Kennwort vom DB2 Client an die Ziel-Server-Datenbank übergeben werden. Auf bestimmten Plattformen, zum Beispiel AIX, kann das Kennwort nur abgerufen werden, wenn es in der Anweisung CONNECT bereitgestellt wird.

## SQL5043N

### Symptom

Die Unterstützung für mindestens ein Übertragungsprotokoll konnte nicht gestartet werden. Die Kernfunktionalität des Datenbankmanagers wurde jedoch erfolgreich gestartet.

Vielleicht wurde das TCP/IP-Protokoll auf dem DB2 Connect-Gateway nicht gestartet. Möglicherweise hat zuvor eine erfolgreiche Client-Verbindung bestanden.

Wenn `diaglevel = 4`, enthält `db2diag.log` eventuell einen Eintrag wie zum Beispiel den folgenden:

```
1997-05-30-14.09.55.321092 Instance:svtdbm5 Node:000
PID:10296(db2tcpcom) Appid:none
common communication sqlcctcpconnmgr_child Probe:46
DIA3205E Die Socket-Adresse "30090", die in der
TCP/IP-
Servicedatei definiert und
für die TCP/IP-Server-
Unterstützung erforderlich ist, wird von einem anderen
```

Prozeß verwendet.

### Lösung

Diese Warnung ist ein Symptom dafür, daß DB2 Connect als Gateway für ferne Clients Schwierigkeiten beim Handhaben von mindestens einem Übertragungsprotokoll hat. Diese Protokolle können vom Typ TCP/IP oder APPC und andere sein, und in der Nachricht wird in der Regel angegeben, daß eines der für DB2 Connect definierten Übertragungsprotokolle nicht ordnungsgemäß konfiguriert ist.

Eine mögliche Ursache ist häufig, daß die Profilvariable `DB2COMM` nicht definiert oder falsch definiert ist. Im allgemeinen ist das Problem das Ergebnis einer Abweichung zwischen der Variablen `DB2COMM` und den in der Datenbankmanagerkonfiguration definierten Namen (zum Beispiel `svcename`, `nname` oder `tpname`).

Ein mögliches Szenario ist, daß zuvor erfolgreich eine Verbindung hergestellt wurde und daß dann die Fehlermeldung `SQL5043` angezeigt wird, obwohl die Konfiguration nicht geändert wurde. Dazu kann es bei Verwendung des TCP/IP-Protokolls kommen, wenn das ferne System die Verbindung aus einem bestimmten Grund abnormal beendet. Wenn dies auftritt, kann eine Verbindung weiterhin auf dem Client vorhanden sein, und es ist eventuell möglich, die Verbindung durch Absetzen der untenstehenden Befehle ohne weiteres Eingreifen wiederherzustellen.

Sehr wahrscheinlich hat einer der Clients, der mit dem Gateway verbunden ist, noch eine Kennung am TCP/IP-Anschluß. Geben Sie auf jeder Client-Maschine, die mit dem Gateway verbunden ist, folgende Befehle ein:

1. db2 terminate
2. db2stop

## SQL30020

### Symptom

SQL30020N Die Ausführung schlug aufgrund eines Verteilungsprotokollfehlers (Distributed Protocol Error) fehl. Dieser Fehler beeinflusst die erfolgreiche Ausführung der nachfolgenden Befehle und SQL-Anweisungen.

### Lösungen

Wenden Sie sich bei diesem Fehler an den Service.

Überprüfen Sie das Verzeichnis db2dump auf einen ffdc-Speicherauszug (pid.000). Formatieren Sie diese Speicherauszugsdatei anschließend mit db2fdump, und suchen Sie in der Ergebnisdatei nach "ERROR". Hier wird eventuell ein Verweis auf MVS ABEND aufgelistet. Überprüfen Sie in diesem Fall die MVS-Konsole auf weitere Informationen, und schlagen Sie den Code für abnormale Beendigung im Handbuch *DB2 for MVS Messages and Codes* nach.

## SQL30060

### Symptom

SQL30060N "<berechtigungs-ID>" verfügt nicht über die Berechtigung, die Operation "<operation>" auszuführen.

### Lösung

Beim Herstellen der Verbindung zu DB2 für MVS bzw. DB2 für OS/390 wurden die Kommunikationsdatenbanktabellen nicht ordnungsgemäß aktualisiert. Weitere Informationen finden sie in:

- *DB2 Connect Einstieg*
- DB2-Konnektivität Ergänzung

## SQL30061

### Symptom

Verbindung zu falschem Datenbank-Server-Standort auf dem Host oder System IBM AS/400; keine Zieldatenbank gefunden.

### Lösung

Im DCS-Verzeichniseintrag wurde eventuell der falsche Server-Datenbankname angegeben. Wenn es dazu kommt, wird SQLCODE -30061 an die Anwendung zurückgegeben.

Überprüfen Sie den DB2-Knoten, die Datenbank und die DCS-Verzeichniseinträge. Das Feld für den Zieldatenbanknamen im DCS-Verzeichniseintrag muß mit dem Namen der Datenbank basierend auf der Plattform übereinstimmen. Bei einer Datenbank unter DB2 Universal Database für OS/390 muß der zu verwendende Name beispielsweise mit dem Namen übereinstimmen, der im Feld "LOCATION=standortname" des BSDS (Boot Strap Data Set) verwendet wird und der auch in der Nachricht DSNL004I (LOCATION=standort) angezeigt wird, wenn DDF (Distributed Data Facility) gestartet wird. Weitere Informationen finden Sie in „Das Datenbankkonzept“ auf Seite 4 und in „Kapitel 6. Aktualisieren von Datenbankverzeichnissen“ auf Seite 81.

Zudem enthält das Handbuch *Einstieg* für DB2 Connect Beispiele zum Aktualisieren der DB2-Kataloge. Informationen dazu finden Sie im Schritt zur Aktualisierung der DB2-Verzeichnisse in jedem Kapitel, das die SNA-Konfiguration beschreibt, oder im Kapitel über die Konfiguration von Datenbanken für DB2 Connect auf dem Host oder System IBM AS/400 und im Abschnitt über die Konfiguration der TCP/IP-Verbindung.

Die korrekten Befehle für einen APPC- oder APPN-Knoten sind:

```
db2 catalog appc node <knotenname> remote <symb.-bestimmungsname> security program
db2 catalog dcs database <lokaler-name> as <tatsächlicher-datenbankname>
db2 catalog database <lokaler-name> as <alias> at node <knotenname>
authentication dcs
```

Die korrekten Befehle für einen TCP/IP-Knoten sind:

```
db2 catalog tcpip node <knotenname> remote <host-name-oder-adresse>
server <anschlußnummer-oder-servicename>
db2 catalog dcs database <lokaler-name> as <tatsächlicher-datenbankname>
db2 catalog database <lokaler-name> as <alias> at node <knotenname>
authentication dcs
```

Setzen Sie zum Verbinden der Datenbank folgenden Befehl ab:

```
db2 connect to <alias> user <benutzername> using <kenwort>
```

## **SQL30073 mit Rückkehrcode 119C während CONNECT**

### **Symptom**

Die Nachricht SQL30073 wird mit dem Rückkehrcode 119C abgesetzt. Dazu kommt es, wenn die Ziel-Server-Datenbank die vom DB2-Client (über DB2 Connect) verwendete Codepage nicht unterstützt. Die Codepage wird von der Konfiguration der Betriebsumgebung abgeleitet, in der der DB2-Client ausgeführt wird.

Weitere Informationen finden Sie im Handbuch *Systemverwaltung*.

## Lösung

Dieses Problem kann häufig gelöst werden, indem Sie eine Berichtigung auf dem Ziel-Server-Datenbanksystem installieren. Wenden Sie sich an die geeignete Serviceorganisation, beziehen Sie die für dieses Symptom empfohlenen Berichtigungen, und wenden Sie diese an.

Als temporäre Lösung kann der Benutzer die Standard-Codepage durch Einstellen der Umgebungsvariablen DB2CODEPAGE überschreiben. Überprüfen Sie die länderspezifischen Angaben, bzw. stellen Sie DB2CODEPAGE=850 ein.

Auf UNIX-Plattformen kann der Benutzer eventuell zu einer anderen Codepage umschalten, indem er die Umgebungsvariable LANG auf einen anderen Wert setzt.

## SQL30081N mit Rückkehrcode 1

### Symptom

Das Symptom ist die folgende Nachricht plus SNA-Prüfcode:

```
db2 connect to <datenbankname> user <benutzer-ID>
Kennwort eingeben für <benutzer-ID>:
SQL30081N Übertragungsfehler.
Verwendetes
Übertragungsprotokoll: "APPC".
Verwendete Übertragungs-API: "CPI-C".
Position, an der
der Fehler festgestellt wurde: "".
Übertragungsfunktion, die
den Fehler feststellte:
"cmallc".
Protokollspezifische(r) Fehlercode(s): "1", "*", "0x10030021".    SQLSTATE=08001
```

### Lösung(en)

In diesem Beispiel ist der Prüfcode 10030021.

Im folgenden werden die häufigsten Prüfcodes für diese Fehlernachricht und die jeweiligen vorgeschlagenen Lösungen angegeben:

1.

SQL30081N mit Rückkehrcode 1 und SNA-Prüfcode 0877002C

Es wurde ein falscher Netzwerkname angegeben.

2.

SQL30081N mit Rückkehrcode 1 und SNA-Prüfcode ffff0003

Es wurde die falsche MAC-Adresse angegeben, oder die SNA-Verbindung ist nicht aktiv.

3.

SQL30081N mit Rückkehrcode 1 und SNA-Prüfcode 10030021

Es liegt eine Abweichung vom LU-Typ vor.

4.

SQL30081N mit Rückkehrcode 1 und SNA-Prüfcode 084B6031

MAXDBAT in DSNZPARM (bei einem Host unter DB2 für MVS oder DB2 für OS/390) ist auf 0 gesetzt.

Andere Vorschläge:

1. Definieren Sie die LU beim Erstellen des lokalen LU-Profiles als die Standard-LU. Führen Sie zum Beispiel im Fenster Liste mit SNA-Einrichtungen in CM/2 einen der beiden folgenden Schritte aus:
  - Wählen Sie das Markierungsfeld Diese lokale LU als Aliasnamen der lokalen Standard-LU verwenden aus.
  - Stellen Sie die Profil- oder Umgebungsvariable APPCLLU auf dem Gateway-System unter DB2 Connect Enterprise Edition auf den lokalen LU-Namen ein. Sie können dazu auf OS/2-Systemen zum Beispiel die Datei CONFIG.SYS editieren oder auf Windows NT-Systemen die Systemsteuerung verwenden.
2. Überprüfen Sie, ob SNA auf dem DB2 Connect-Gateway gestartet wurde.
3. Wenn Sie mit DB2 für MVS bzw. DB2 für OS/390 arbeiten, überprüfen Sie, ob der DDF-Adreßraum (DDF - Distributed Data Facility) gestartet wurde und ob DB2 ausgeführt wird.

### **SQL30081N mit Rückkehrcode 2**

#### **Symptom**

Die Nachricht SQL30081N wird mit Rückkehrcode 2 und SNA-Prüfcode 08120022 empfangen.

#### **Lösung**

Der Parameter NUMILU für NCP (Host-Ende der Programmverbindung (Link)) ist eventuell auf den Standardwert (0) gesetzt. Überprüfen Sie dies. Ändern Sie ggf. die NCP-Definition, bevor Sie den Vorgang nach der Aktivierung der Änderung wiederholen.

### **SQL30081N mit Rückkehrcode 9**

#### **Symptom**

Das Symptom ist die folgende Nachricht (der SNA-Prüfcode ist in diesem Fall nicht erforderlich):

```
db2 connect to <datenbank> user <benutzer-ID>  
SQL30081N Übertragungsfehler.  
Verwendetes Übertragungsprotokoll: "APPC".  
Verwendete Übertragungs-API: "CPI-C".
```

Position, an der der Fehler festgestellt wurde: "".  
Übertragungsfunktion, die den Fehler feststellte: "cmsend".  
Protokollspezifische(r) Fehlercode(s): "9", "\*", "0x10086021". SQLSTATE=08001

### **Lösung**

Das Problem ist, daß der Name des Transaktionsprogramms (TPNAME) auf dem DB2 Connect-System nicht ordnungsgemäß definiert ist. Sie haben zum Beispiel eventuell Ihre SNA-Konfiguration aktualisiert, sie jedoch noch nicht auf dem DB2 Connect-Gateway geprüft. Weitere Einzelangaben finden Sie im Handbuch *DB2 Connect Enterprise Edition für OS/2 und Windows Einstieg* bzw. *DB2 Connect Personal Edition Einstieg*.

## **SQL30081N mit Rückkehrcode 10**

### **Symptom**

Das Symptom ist die folgende Nachricht (der SNA-Prüfcode ist nicht erforderlich):

SQL30081N Übertragungsfehler.  
Verwendetes Übertragungsprotokoll: "APPC".  
Verwendete Übertragungs-API: "CPI-C".  
Position, an der der Fehler festgestellt wurde: "".  
Übertragungsfunktion, die den Fehler feststellte: "cmrcv".  
Protokollspezifische(r) Fehlercode(s): "10", "\*", "\*".  
SQLSTATE=08001

### **Lösung**

Überprüfen Sie, ob DB2 ordnungsgemäß installiert wurde.

Wird ein Gateway unter DB2 Connect für OS/2 verwendet, wird eventuell folgende Nachricht angezeigt, wenn der Transaktionsprogrammname nicht ordnungsgemäß definiert ist:

Protokollspezifische(r) Fehlercode(s): "10", "\*", "0x084C0000".  
SQLSTATE=08001

In diesem Fall muß der TP-Name beispielsweise in CM/2 wie folgt definiert werden:

Name des Transaktionsprogramms (TP-Name) = 'tpname' (benutzerdefiniert)  
OS/2-Programmpfad und Dateiname = nicht verwendet

und (auf der nächsten CM/2-Konfigurationsanzeige)

Darstellungsart - Hintergrund  
Betriebsart - Warteschlangenbetrieb - Vom Bediener vorher geladen

## **SQL30081N mit Rückkehrcode 20**

### **Symptom**

SQL30081N Übertragungsfehler.  
Verwendetes Übertragungsprotokoll: "APPC".  
Verwendete Übertragungs-API: "CPI-C".



Position, an der der Fehler festgestellt wurde: "".  
Übertragungsfunktion, die den Fehler feststellte: "xcstp".  
Protokollspezifische(r) Fehlercode(s): "20", "\*", "\*".  
SQLSTATE=08001

### **Lösung**

Stellen Sie sicher, daß das SNA-Subsystem auf dem DB2 Connect-System gestartet wurde.

## **SQL30081N mit Rückkehrcode 27**

### **Symptom**

Die Nachricht SQL30081N wird mit Rückkehrcode 27 und SNA-Prüfcode 800Axxxx empfangen.

### **Lösung**

Die VTAM-Pfadinformationseinheit (PIU) ist zu groß.

## **SQL30081N mit Rückkehrcode 79**

### **Symptom**

SQL30081N Übertragungsfehler.  
Verwendetes Übertragungsprotokoll: "TCP/IP".  
Verwendete Übertragungs-API: "SOCKETS".  
Position, an der der Fehler festgestellt wurde: "".  
Übertragungsfunktion, die den Fehler feststellte: "connect".  
Protokollspezifische(r) Fehlercode(s): "79", "\*", "\*".  
SQLSTATE=08001

### **Lösung(en)**

Dieser Fehler kann auftreten, wenn ein ferner Client keine Verbindung zu einem DB2 Connect-Gateway herstellen kann. Dazu kann es auch kommen, wenn die Verbindung vom DB2 Connect-Gateway zu einem Host hergestellt wird.

1. Die Profilvariable DB2COMM ist auf dem DB2 Connect-Gateway eventuell falsch eingestellt. Überprüfen Sie dies. Zum Beispiel muß der Befehl `db2set db2comm=tcPIP in sqllib/db2profile` angezeigt werden, wenn DB2 Enterprise - Extended Edition unter AIX ausgeführt wird.
2. Eventuell gibt es eine Abweichung zwischen dem TCP/IP-Servicenamen und/oder den Anschlußnummerangaben auf dem DB2-Client und dem DB2 Connect-Gateway. Prüfen Sie die Einträge in den TCP/IP-Dateien `services` auf beiden Maschinen.
3. Überprüfen Sie, ob DB2 auf dem DB2 Connect-Gateway gestartet wurde. Setzen Sie `diaglevel` der Datenbankmanagerkonfiguration mit dem folgenden Befehl auf 4:

```
db2 update dbm cfg using diaglevel 4
```

Überprüfen Sie nach dem Stoppen und Neustart von DB2 in der Datei db2diag.log, ob die DB2-TCP/IP-Datenfernverarbeitung gestartet wurde. Es wird eine Ausgabe angezeigt, die der folgenden ähnelt:

```
1998-02-03-12.41.04.861119 Instance:svtdbm2 Node:00
PID:86496(db2sysc) Appid:none
common_communication sqlcctcp_start_listen Probe:80
DIA3000I Die Protokollunterstützung für "TCPIP" wurde erfolgreich gestartet.
```

## **SQL30081N mit protokollspezifischem Fehlercode 10032**

### **Symptom**

```
SQL30081N Übertragungsfehler.
Verwendetes Übertragungsprotokoll: "TCP/IP".
Verwendete Übertragungs-API: "SOCKETS".
Position, an der der Fehler festgestellt wurde: "9.21.85.159".
Übertragungsfunktion, die den Fehler feststellte: "send".
Protokollspezifische(r) Fehlercode(s): "10032", "*", "*".
SQLSTATE=08001
```

### **Lösung**

Diese Fehlermeldung wird eventuell empfangen, wenn versucht wird, die Verbindung zu einer Maschine zu trennen, auf der die TCP/IP-Datenfernverarbeitung bereits fehlgeschlagen ist. Korrigieren Sie das Problem mit dem TCP/IP-Subsystem.

Starten Sie dazu auf den meisten Maschinen einfach das TCP/IP-Protokoll erneut. Gelegentlich ist der Neustart der gesamten Maschine erforderlich.

---

## **Teil 3. Anhänge und Schlußteil**



---

## Anhang A. Funktionen früherer Releases

Beginnend mit der neuesten Version und dem neuesten Release bietet dieser Abschnitt eine Zusammenfassung der Erweiterungen für die einzelnen Versionen und Releases.

---

### DB2 Connect Version 6 Release 1

DB2 Connect Version 6.1 enthielt die folgenden Erweiterungen:

- Verwenden des TCP/IP-Kommunikationsprotokolls
- Zweiphasige Festschreibung
- Gespeicherte Prozeduren mit mehreren Zeilen
- DCE-Sicherheit
- Unterstützung für DCE-Zellenverzeichnis und Host-Systeme
- Erweiterte Hinweise bei Sicherheitsstörungen
- Erweiterte SYSPLEX-Ausnutzung auf System/390
- Optimierter Katalogzugriff für ODBC- und JDBC-Anwendungen
- Neue BIND-Optionen
- Unterstützung für Microsoft Transaction Server
- Vereinfachte Kennwortverwaltung
- Erweiterungen für Client-Informationen
- Unterstützung für bidirektionales Lesen/Schreiben
- Überwachen von DB2 Connect-Anwendungen
- Erweiterungen für zweiphasige Festschreibung
- Vereinfachte Konfiguration des DB2-Synchronisationspunktmanagers
- Unterstützung von zusätzlichen Datenobjekten und -typen
- DB2 Connect für Personal Communications

---

### DB2 Connect Version 5 Release 2

In DB2 Connect Version 5.2 wurden die folgenden DRDA-Funktionen des Hosts und Systems IBM AS/400 wie folgt erweitert:

- Unterstützung für DCE-Zellenverzeichnis
- Erweiterter Sicherheitsfehlerhinweis
- Erweiterte SYSPLEX-Ausnutzung auf System/390
- Optimierter Katalogzugriff für ODBC- und JDBC-Anwendungen
- Unterstützung für Microsoft Transaction Server

- Neue Optionen für den Befehl BIND (DYNAMICRULES)
- Erweiterungen der API „Set Client Information“
- Unterstützung von SQLDescribeParam für DB2 Connect
- Unterstützung für bidirektionales Lesen/Schreiben
- Erweiterungen des Systemmonitors
- Erweiterungen der Unterstützung für zweiphasige Festschreibung
- Vereinfachte Konfiguration des DB2-Synchronisationspunktmanagers
- Unterstützung für das Betriebssystem SCO
- Unterstützung für große ganze Zahlen, große Objekte, Zeilen-IDs und benutzerdefinierte einzigartige Datentypen

---

## DB2 Connect Version 5.0

- Umgestaltete, umfangreichere Programmpakete:
  - Ein einziges Paket für DB2 Connect Personal Edition, das Produktversionen für OS/2, Windows 3.1, Windows 95 und Windows NT enthält. Dieses Paket enthält alles, was für die ersten Schritte benötigt wird, einschließlich einer kostenlosen Kopie von Lotus Approach.
  - Ein einziges Paket für DB2 Connect Enterprise Edition, das Versionen für OS/2 und Windows NT sowie alle Versionen für UNIX enthält.
- Funktionalität:
  - Neuer Treiber für ODBC Stufe 3 mit vielen Verbesserungen
  - Aktualisierter JDBC-Treiber für bessere Java-Unterstützung
  - Unterstützung für gespeicherte Prozeduren, die mehrzeilige Ergebnisse und mehrere Ergebnismengen zurückgeben (setzt DB2 Universal Database für OS/390 Version 5.1 oder höher voraus)
  - Integrierte Replikationsunterstützung
  - Generische Bindeoption: Angabe jeder beliebigen Bindeoption, die von der Host-Datenbank unterstützt wird
  - SYSPLEX-Ausnutzung (nur DB2 Connect Personal Edition; setzt DB2 Universal Database für OS/390 Version 5.1 oder höher voraus)
- Benutzerfreundlichkeit:
  - Neue, verbesserte Installationsmethode
  - Einfachere Konfigurierbarkeit von TCP/IP-Verbindungen zu Datenbanken (setzt DB2 Universal Database für OS/390 Version 5.1 oder höher oder DB2 Universal Database für AS/400 Version 4.2 voraus)
  - Integrierte SNA-Unterstützung mit einfacher Konfiguration mit der Maus (nur DB2 Connect Personal Edition)
  - Neues, einfaches Dienstprogramm zum Konfigurieren von Host-Verbindungen mit der Maus

- Einfacheres Verbinden von Client-Systemen auf Personal Computern mit Servern unter DB2 Connect Enterprise Edition. Clients können DB2 Connect-Server und alle Datenbanken erkennen, die auf den einzelnen Servern definiert sind.
- Verbesserte ODBC-Ablaufverfolgung mit detaillierten Informationen für die Leistungsanalyse
- Steuerzentrale und andere Programme mit grafischer Benutzerschnittstelle, die diverse Aufgaben der Datenbankverwaltung vereinfachen
- Sicherheit:
  - DCE-Sicherheit (setzt DB2 Universal Database für OS/390 Version 5.1 oder höher voraus)
  - Möglichkeit zur Ausführung von ODBC-Anwendungen ohne Notwendigkeit, jeden einzelnen Benutzer für Basistabellen berechtigen zu müssen. Benutzer können jetzt ihre ODBC-Treiber so binden, daß Anwendungen unter der Berechtigung der Person ausgeführt werden können, die den ODBC-Treiber gebunden hat.
- Leistung:
  - Schnellerer Zugriff auf den DB2-Katalog für ODBC-Anwendungen
  - Verringerter Datenaustausch auf dem Netzwerk:
    - Frühzeitiges Schließen eines Cursors
    - Verzögerte Vorbereitung
    - Verringerte Byte-Anzahl bei Compound-SQL-Anweisungen
    - Diverse andere Verbesserungen im Netzwerkfluß
    - Unterstützung für ASCII-Speicher auf dem Host (setzt DB2 Universal Database für OS/390 Version 5.1 oder höher voraus)
- Konnektivität:
  - Unterstützung für DRDA-Verbindungen zu anderen IBM DRDA-Anwendungs-Servern über TCP/IP, sofern diese Unterstützung für TCP/IP bieten
  - SNA über TCP/IP mittels integrierter MPTN-Unterstützung (setzt Any-Net auf dem Host voraus)
  - Unterstützung für weitere SNA-Konnektivitätsoptionen:
    - IBM Communication Server für Windows NT
    - IBM Personal Communications
- Sonstiges:
  - Möglichkeit zur Einleitung von zweiphasigen COMMIT-Transaktionen über TCP/IP (setzt DB2 Universal Database für OS/390 Version 5.1 oder höher voraus)

- Möglichkeit für PC-Anwendungen, an zweiphasigen COMMIT-Transaktionen teilzunehmen, ohne daß ein Gateway erforderlich wäre (nur TCP/IP, setzt DB2 Universal Database für OS/390 Version 5.1 oder höher voraus)
- Möglichkeit zur Verwendung von DB2 Universal Database für OS/390 für größere Zuverlässigkeit der Transaktionskoordination (setzt DB2 Universal Database für OS/390 Version 5.1 oder höher und TCP/IP voraus)
- Zahlreiche andere Erweiterungen und Korrekturen, die alle Aspekte der Systemleistung, der Zuverlässigkeit und der Benutzerfreundlichkeit betreffen

---

## DDCS Version 2 Release 4

Distributed Database Connection Services (DDCS) für Windows Einzelplatz-System Version 2.4 führte folgendes ein:

- Ein Tool zum Einrichten von Datenquellen zum schnellen und einfachen Definieren von Verbindungen zu Host- und AS/400-Servern.
- Wall Data Rumba, ein Programm, das die Übertragungsunterstützung zur Verfügung stellt, die für diese Verbindungen erforderlich sind
- Ein DB2-Dienstprogramm zur Verwaltung von Kennwörtern (DB2PEM - DB2 Password Expiration Maintenance), mit dem ein Kennwort von DB2 für MVS/ESA ohne Anmelden in TSO (Time Sharing Option) geändert werden kann.
- Erweiterungen zur Optimierung der Leistung und der Flexibilität von DB2 Connect:
  - Verzögerte Vorbereitung, die die Leistung von ODBC- und anderen dynamischen SQL-Anwendungen verbessert, indem sie die PREPARE-Anforderungen an eine nachfolgende Anfrage anfügt statt sie separat zu senden.
  - Asynchrones ODBC, das die Verfügbarkeit von ODBC-Anwendungen verbessert. Bisher schienen diese Anwendungen bei der Verarbeitung langer Abfragen in einigen Netzwerksituationen verzögert zu sein.
  - Für AIX und OS/2: Unterstützung von Multi-Thread-Anwendungen, die es anderen Anwendungen als ODBC-Anwendungen ermöglicht, mehrere Datenbankverbindungen in ihren eigenen Kontexten zu verwalten.



---

## DDCS Version 2 Release 3

Neue Funktionen in DDCS Version 2 Release 3.1 waren unter anderem:

- Zweiphasige Festschreibung für DRDA-Verbindungen mit dem LU 6.2 Synchronisationspunktmanager (SPM) für OS/2 und AIX.

Neue Funktionen in DDCS Version 2 Release 3.0 waren unter anderem:

- Verbesserung der Leistung der Client-Anwendungen durch Ausführung gespeicherter Prozeduren auf Servern unter DB2 für MVS/ESA Version 4.1 und DB2 Universal Database für AS/400 Version 3.1 (siehe „Gespeicherte Prozeduren“ auf Seite 53)
- Möglichkeit zum Arbeiten mit mehreren Datenbanken in einer einzigen Transaktion
- Möglichkeit zur Leistungsverbesserung durch Verknüpfung von SQL-Anweisungen (siehe „Nicht ganzheitliche Compound-SQL-Anweisung“ auf Seite 56 und „Verwenden der Import- und Exportdienstprogramme“ auf Seite 118)
- Möglichkeit zur Implementierung von Zurückbelastung mit Abrechnungszeichenfolgen (siehe „Implementieren der Zurückbelastung unter DB2 Universal Database für OS/390“ auf Seite 59)
- Möglichkeit zur Verwendung zahlreicher neuer Bindeoptionen beim Binden von Anwendungen an einen DRDA-Anwendungs-Server (siehe „Der Befehl BIND“ auf Seite 103)
- Beim Verwenden eines DCE-Verzeichnisses die Möglichkeit zur Zusammenfassung der von allen Clients benötigten Verzeichnisinformationen in einem zentralen Repository (siehe „Anhang D. Verwenden der DCE Verzeichnisservices“ auf Seite 215)
- Größere Flexibilität bei der Verarbeitung von SQLCODE (siehe „Kapitel 11. SQLCODE-Zuordnung“ auf Seite 131)
- Diagnoseinformationen, die in einem lesbaren Format gespeichert und an einer Speicherposition (Serviceprotokoll des DB2-Diagnoseprogramms) zusammengefaßt sind. Weitere Informationen finden Sie in *Troubleshooting Guide*.
- Ersetzung der Umgebungsvariablen DDCSSETP durch BIND- und PREPARE-Optionen, z. B. SQLERROR CONTINUE, wodurch die Operationen vereinfacht wurden
- Implementierung verschiedener anderer Leistungsverbesserungen



## Anhang B. Arbeitsblatt für die Verzeichnisanpassung

Anhand dieses Arbeitsblattes können Sie Ihre Verzeichnisse anpassen. Die Befehlssyntax finden Sie unter „Aktualisieren der Verzeichnisse“ auf Seite 94 oder im Handbuch *Command Reference*.

Tabelle 9. Parameter für das Knotenverzeichnis

Parameter	Beispiel	Ihr Wert
Knotenname (Node Name)	DB2NODE oder MVSIPNOD	
Symbolischer Bestimmungsname (APPC-Knoten) (Symbolic Destination Name (APPC node))	DB2CPIC	
Ferner Host-Name (TCP/IP-Knoten) (Remote Hostname (TCP/IP Node))	MVSHOST	
Server (TCP/IP-Servicename oder -Anschlußnummer)	db2inst1c (oder 446)	
Sicherheitseinstufung (Security Type)	PROGRAM für APPC-Knoten; NONE für TCP/IP-Knoten	
<b>Anmerkungen:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Die TCP/IP-Anschlußnummer für DRDA ist standardmäßig 446.</li> <li>Geben Sie nicht SECURITY für TCP/IP-Knoten an, es sei denn, der Host- oder AS/400-Datenbank-Server unterstützt SECURITY SOCKS.</li> </ol>		

Tabelle 10. DCS-Verzeichnisparameter

Parameter	Beispiel	Ihr Wert
Datenbankname (Database Name)	DB2DB	
Zieldatenbankname (Target Database Name)	NEW_YORK3	
Anwendungs-Requester (Application Requester)		
Parameterzeichenfolge (Parameter String)	" ,,,,,LOCALDATE=\\\"JIMMTT\\\"\\\""	

*Tabelle 11. Parameter für das Systemdatenbankverzeichnis*

<b>Parameter</b>	<b>Beispiel</b>	<b>Ihr Wert</b>
Datenbankname (Database Name)	DB2DB	
Aliasname für die Datenbank (Database Alias)	NYC3	
Knotenname (Node Name)	DB2NODE	
Authentication (Authentifizierung)	DCS	

---

## Anhang C. Überlegungen zur Unterstützung der Landessprachen

Bei DB2 Connect sind die folgenden Überlegungen für die Unterstützung in der Landessprache (NLS) zu beachten:

- Die Nachrichten von DB2 Connect sind in bestimmte Sprachen übersetzt. Informationen zum Zugriff auf übersetzte Nachrichten finden Sie im Handbuch *Einstieg* für Ihre Plattform.
- DB2 Connect unterstützt eine große Anzahl von Sprachen und Codepages. Das Handbuch *Systemverwaltung* enthält eine Liste dieser Codepages.
- Werden Daten zwischen einer DB2 Connect-Workstation und einem Host- oder AS/400-Datenbank-Server übertragen, werden sie normalerweise von einer Codepage für Workstations in eine Host-CCSID (Coded Character Set Identifier - ID für codierten Zeichensatz) umgesetzt (und umgekehrt).

In den Handbüchern *DB2 Connect Einstieg* finden Sie unter anderem folgende Informationen zur Verwendung von DB2 Connect:

- Datums- und Uhrzeitformate
- Liste der von DB2 Connect Enterprise Edition und DB2 Connect Personal Edition unterstützten Sprachen
- Anpassung der DB2 Connect-Workstation für die jeweilige Landessprachen-umgebung
- Anpassung der Einstellung für die ID für codierten Zeichensatz

---

### Umsetzen von Zeichendaten

Beim Übertragen von Zeichendaten zwischen Maschinen müssen die Daten in eine Form umgesetzt werden, die von der Empfängermaschine verarbeitet werden kann.

Beispielsweise müssen die Daten bei der Übertragung zwischen der DB2 Connect-Workstation und einem Host- oder AS/400-Datenbank-Server von der Codepage der Workstation in eine Host-CCSID (Coded Character Set Identifier - ID des codierten Zeichensatzes) oder umgekehrt umgesetzt werden. Wenn beide Maschinen verschiedene Codepages oder CCSIDs verwenden, werden die Codepunkte einer Codepage oder CCSID auf die andere Codepage bzw. CCSID abgebildet. Diese Umsetzung findet immer auf der Empfängermaschine statt.

An eine Datenbank gesendete Zeichendaten bestehen aus SQL-Anweisungen und Eingabedaten. Von einer Datenbank gesendete Zeichendaten bestehen aus

Ausgabedaten. Als Bitdaten interpretierte Ausgabedaten (z. B. Daten aus einer mit der Klausel FOR BIT DATA deklarierten Spalte) werden nicht umgesetzt. Alle anderen Ein- und Ausgabezeichendaten werden umgesetzt, wenn die beiden beteiligten Maschinen verschiedene Codepages oder CCSIDs verwenden.

Wenn beispielsweise mit DB2 Connect auf DB2 Universal Database für OS/390-Daten zugegriffen wird, geschieht folgendes:

1. DB2 Connect sendet eine SQL-Anweisung und Eingabedaten an das OS/390-System.
2. DB2 Universal Database für OS/390 setzt die Daten in eine EBCDIC-CCSID um und verarbeitet sie.
3. DB2 Universal Database für OS/390 sendet das Ergebnis an die DB2 Connect-Workstation zurück.
4. DB2 Connect setzt das Ergebnis in eine ASCII- oder ISO-Codepage um und gibt es an den Benutzer zurück.

Die folgende Tabelle zeigt die Umsetzungen, die zwischen Codepages (auf der Workstation) und CCSIDs (auf dem Host) unterstützt werden. Genauere Informationen zu den unterstützten Codepages finden Sie im Handbuch *Systemverwaltung*.

*Tabelle 12. Umsetzung der Workstation-Codepage in die Host-CCSID*

Host-CCSIDs	Codepage	Länder
037, 273, 277, 278, 280, 284, 285, 297, 500, 871, 1140-1149	437, 819, 850, 858, 860, 863, 1004, 1051, 1252, 1275	Albanien, Australien, Belgien, Brasilien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Irland, Island, Italien, Kanada, Lateinamerika, Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, Südafrika, USA
423, 875	737, 813, 869, 1253, 1280	Griechenland
870	852, 912, 1250, 1282	Kroatien, Polen, Rumänien, Serbien/Montenegro (Lateinisch), Slowakei, Slowenien, Tschechische Republik, Ungarn
1025	855, 866, 915, 1251, 1283	Bulgarien, FJR Mazedonien, Rußland, Serbien/Montenegro (Kyrillisch)

Tabelle 12. Umsetzung der Workstation-Codepage in die Host-CCSID (Forts.)

Host-CCSIDs	Codepage	Länder
1026	857, 920, 1254, 1281	Türkei
424	862, 916, 1255	Israel - siehe unten, Anmerkung 3
420	864, 1046, 1089, 1256	Arabische Länder - siehe unten, Anmerkung 3
838	874	Thailand
930, 939, 5026, 5035	932, 942, 943, 954, 5039	Japan
937	938, 948, 950, 964	Taiwan
933, 1364	949, 970, 1363	Korea
935, 1388	1381, 1383, 1386	Volksrepublik China
1112, 1122	921, 922	Estland, Lettland, Litauen
1025	915, 1131, 1251, 1283	Weißrußland
1123	1124, 1125, 1251	Ukraine

**Anmerkungen:**

- Codepage 1004 wird als Codepage 1252 unterstützt.
- Im allgemeinen können Daten aus einer Codepage in eine CCSID und unverändert zurück in die ursprüngliche Codepage umgesetzt werden. Die einzigen Ausnahmen von dieser Regel sind:
  - Bei DBCS-Codepages (Double-Byte Character Set - Doppelbytezeichensatz) gehen einige Daten mit benutzerdefinierten Zeichen möglicherweise verloren.
  - Bei Einzelbyte-Codepages, die innerhalb von Mischbyte-Codepages definiert sind, sowie bei einigen neueren Codepages mit Einzelbytezeichen werden Zeichen, die nicht sowohl in der Quelle als auch im Ziel vorhanden sind, möglicherweise auf Substitutionszeichen abgebildet und gehen bei der Rückumsetzung in die ursprüngliche Codepage verloren.
- Für bidirektionales Lesen/Schreiben wurde eine Reihe von speziellen "BiDi-CCSIDs" von IBM definiert, die von DB2 Connect unterstützt werden.

Wenn sich die bidirektionalen Attribute des Datenbank-Servers von denen des Clients unterscheiden, können Sie diese speziellen CCSIDs zum Ausgleichen dieses Unterschieds verwenden.

Ausführliche Informationen zu diesen speziellen CCSIDs finden Sie im Handbuch *Systemverwaltung*. Genauere Informationen zum Einrichten dieser CCSIDs für DRDA-Host-Verbindungen finden Sie in den Release-Informationen zu DB2 Connect.





---

## Anhang D. Verwenden der DCE Verzeichnisservices

Mit den DCE Zellverzeichnisservices (CDS - Cell Directory Services) können Sie Server-Informationen in CDS statt auf jedem einzelnen Client speichern. CDS wird für alle Clients von DB2 Universal Database und DB2 Connect Enterprise Edition auf allen Plattformen unterstützt.

**Anmerkung:** Wenn Sie Unterstützung für DCE Zellverzeichnisservices in DB2 Connect verwenden wollen, um die Verbindung zu DB2 für MVS/ESA über SNA-Verbindungen herzustellen, müssen Sie die vorläufige Programmkorrektur (PTF - Program Temporary Fix) UN73393 für DB2 für MVS/ESA anwenden, die die Verwendung von DB2DRDA als Namen des fernen Transaktionsprogramms (RTP - Remote Transaction Program) unterstützt.

Wenn Sie ein DCE-Verzeichnis erstellen wollen, müssen folgende Objekte erstellt werden:

- Das *Datenbankobjekt*, das Informationen zu einer Datenbank enthält.
- Das *Querverweisobjekt für Datenbanken*, das Informationen zu der Verbindung zwischen fernen Clients und der DB2 Connect-Workstation enthält.
- Das *Objekt für Leitweginformationen*, das Datenbankobjekte den Querverweisobjekten für Datenbanken zuordnet.

Bevor diese Objekte erstellt werden, sollten Sie für jeden Host- oder AS/400-Datenbank-Server, auf den Sie zugreifen werden, folgendes durchführen:

- Stellen Sie sicher, daß die folgenden DCE-Attribute zur CDS-Attributdatei auf der Workstation hinzugefügt wurden, von der aus die Objekte erstellt wurden.

### Auf AIX-Systemen

Der Dateiname lautet `/etc/dce/cds_attributes`.

### Auf OS/2-Systemen

Der Dateiname lautet `x:\opt\dcelocal\etc\cds_attr`, wobei `x`: für den Laufwerknamen steht.

### Auf 32-Bit-Windows-Systemen

Der Dateiname lautet `x:\root\dcelocal\etc\cds_attributes`, wobei `x`: für den Laufwerknamen steht und `root` für das Verzeichnis, in dem DCE installiert wurde.

1.3.18.0.2.4.30	DB_Comment	char
1.3.18.0.2.4.31	DB_Communication_Protocol	char
1.3.18.0.2.4.32	DB_Database_Protocol	char
1.3.18.0.2.4.33	DB_Database_Locator_Name	char

1.3.18.0.2.4.34	DB_Native_Database_Name	char
1.3.18.0.2.4.35	DB_Object_Type	char
1.3.18.0.2.4.36	DB_Product_Name	char
1.3.18.0.2.4.37	DB_Product_Release	char
1.3.18.0.2.4.38	DB_Target_Database_Info	char
1.3.18.0.2.4.39	DB_Authentication	char
1.3.18.0.2.4.63	DB_Principal	char

- Stellen Sie sicher, daß Sie sich bei DCE mit einer Berechtigung angemeldet haben, die es Ihnen erlaubt, die Objekte zu erstellen. Die Anmeldung auf einem UNIX- oder Windows 2000-System kann über den folgenden DCE-Befehl erfolgen:

```
dce_login principal-id kennwort
```

Die Anmeldung auf einem OS/2-System kann über den folgenden DCE-Befehl erfolgen:

```
dcelogin principal-id kennwort
```

- Anmerkung:** Bevor über diese Objekte eine Verbindung zu Datenbanken hergestellt werden kann, sollte auch die Kommunikation auf dem Datenbank-Server des Hosts oder Systems IBM AS/400 und den Workstations konfiguriert werden. Das jeweilige Handbuch *Einstieg* enthält die entsprechenden Informationen.

## Erstellen eines Datenbankobjekts

Das *Datenbankobjekt* definiert den Host- oder AS/400-Datenbank-Server für DB2 Connect. Diese Definition muß immer erfolgen. Für jeden Host- oder AS/400-Datenbank-Server, auf den zugegriffen werden soll, wird mit dem DCE-Befehl **cdscp create object** ein Datenbankobjekt erstellt. Beispiel:

```
cdscp create object datenbankglobalname
```

Fügen Sie dem Objekt folgende Attribute hinzu:

### **DB\_Object\_Type**

D für Datenbank

### **DB\_Product\_Name**

Das Produkt für relationale Datenbanken, beispielsweise DB2\_for\_MVS oder DB2\_for\_OS390.

### **DB\_Native\_Database\_Name**

Der Datenbankname des Datenbank-Server-Systems auf dem Host oder System IBM AS/400; folgende Angaben sind möglich:

#### **MVS oder OS/390**

Der LOCATION-Wert

**VSE oder VM**

Der Datenbankname

**OS/400**

Der Name der relationalen Datenbank

**DB\_Database\_Protocol**

DRDA

**DB\_Authentication**

SERVER, CLIENT oder DCE (siehe „Sicherheit bei den DCE Verzeichnisservices“ auf Seite 222)

**DB\_Principal**

Wenn als Identifikationsüberprüfungsmethode DCE verwendet wird, geben Sie den DCE-Principal in dieses Attribut ein.

**DB\_Communication\_Protocol**

Folgende Informationen zum Übertragungsprotokoll zwischen dem DB2 Connect-Server und dem Host- oder AS/400-Datenbank-Server:

- Für das Übertragungsprotokoll APPC:
  1. Das Übertragungsprotokoll (APPC)
  2. Die Netzwerk-ID des Datenbank-Servers auf dem Host oder System IBM AS/400
  3. Der LU-Name für den Host- oder AS/400-Datenbank-Server
  4. Der Transaktionsprogrammname für Verbindungen zum Host- oder AS/400-Datenbank-Server. Geben Sie DB2DRDA für DB2 für MVS/ESA an. Geben Sie für alle anderen Betriebssysteme einen gültigen Wert an, der nicht hexadezimal ist.
  5. Der Modusname
  6. Die Sicherheitseinstufung (siehe „Sicherheit bei den DCE Verzeichnisservices“ auf Seite 222). Beispiel:

APPC;SPIFNET;NYM2DB2;DB2DRDA;IBMRDB;PROGRAM

- Für das Übertragungsprotokoll TCP/IP:
  1. Das Übertragungsprotokoll (TCPIP)
  2. Der TCP/IP-Host-Name des Ziels (für den Host- oder AS/400-Datenbank-Server)
  3. Die TCP/IP-Anschlußnummer
  4. Die Art der Verbindung (SOCKS oder NONE). Diese Angabe ist wahlfrei. Ohne Angabe wird NONE verwendet. Das folgende Beispiel zeigt die Attributwerte für das Übertragungsprotokoll TCP/IP:

tcPIP;jaguar;19713;NONE

Zum Erstellen eines Datenbankobjekts mit Sicherheit auf Systemebene können Sie die folgenden Anweisungen in eine Datei schreiben:

```
create object /.../cdscell1/subsys/database/DBMVS01
add object /.../cdscell1/subsys/database/DBMVS01 DB_Object_Type=D
add object /.../cdscell1/subsys/database/DBMVS01 DB_Product_Name=DB2_for_MVS
add object /.../cdscell1/subsys/database/DBMVS01 DB_Database_Protocol=DRDA
add object /.../cdscell1/subsys/database/DBMVS01 DB_Native_Database_Name=\
NEW_YORK
add object /.../cdscell1/subsys/database/DBMVS01 DB_Authentication=SERVER
add object /.../cdscell1/subsys/database/DBMVS01 DB_Communication_Protocol=\
APPC;SPIFNET;NYM2DB2;DB2DRDA;IBMRDB;PROGRAM
```

Geben Sie anschließend folgenden Befehl ein:

```
cdscp < dateiname
```

**Anmerkung:** Wenn eine Anweisung in der Datei auf der nächsten Zeile fortgesetzt werden soll, muß am Ende der aktuellen Zeile ein umgekehrter Schrägstrich (\) angegeben werden.

Zum Erstellen eines Datenbankobjekts mit DCE-Sicherheit könnten Sie die folgenden Anweisungen in eine Datei schreiben:

```
create object /.../cdscell1/subsys/database/DBMVS02
add object /.../cdscell1/subsys/database/DBMVS02 DB_Object_Type=D
add object /.../cdscell1/subsys/database/DBMVS02 DB_Product_Name=DB2_for_MVS
add object /.../cdscell1/subsys/database/DBMVS02 DB_Database_Protocol=DRDA
add object /.../cdscell1/subsys/database/DBMVS02 DB_Native_Database_Name=\
NEW_YORK
add object /.../cdscell1/subsys/database/DBMVS02 DB_Authentication=DCE
add object /.../cdscell1/subsys/database/DBMVS02 DB_Principal=\
/.../cdscell1/principal_name
add object /.../cdscell1/subsys/database/DBMVS02 DB_Communication_Protocol=\
APPC;SPIFNET;NYM2DB2;DB2DRDA;IBMRDB;NONE
```

Geben Sie anschließend folgenden Befehl ein:

```
cdscp < dateiname
```

---

## Erstellen eines Querverweisobjekts für Datenbanken

Das *Querverweisobjekt für Datenbanken* wird verwendet, um einen DB2 Connect Enterprise Edition-Server für seine Clients zu definieren. Mit dem DCE-Befehl **cdscp create object** wird für die DB2 Connect-Workstation ein Querverweisobjekt für Datenbanken erstellt. Beispiel:

```
cdscp create object objektglobalname
```

Fügen Sie dem Objekt folgende Attribute hinzu:

### **DB\_Object\_Type**

L für Querverweisobjekt

## DB\_Communication\_Protocol

Es folgen Informationen, die Sie zum Definieren aller Übertragungsprotokolle zwischen der DB2 Connect-Workstation und fernen Clients benötigen.

Zusammenfassung der Protokollunterstützung nach Plattform:

- Unter OS/2: APPC, IPX, NETBIOS und TCP/IP
- Unter 32-Bit-Windows-Betriebssystemen: APPC, IPX, NETBIOS, NPIPE und TCP/IP
- Unter UNIX: APPC und TCP/IP

Für APPC:

1. Das Übertragungsprotokoll (APPC)
2. Die Netzwerk-ID der DB2 Connect-Workstation
3. Der LU-Name für die DB2 Connect-Workstation
4. Der Transaktionsprogrammname für Verbindungen von fernen Clients
5. Der Modusname
6. Die Sicherheitseinstufung (siehe „Sicherheit bei den DCE Verzeichnisservices“ auf Seite 222).

Für TCP/IP:

1. Das Übertragungsprotokoll (TCPIP)
2. Der Host-Name der DB2 Connect-Workstation
3. Der Verbindungsanschluß, den die DB2 Connect-Workstation zur Entgegennahme von Verbindungen von fernen Clients verwendet
4. Die Art der Verbindung (SOCKS oder NONE). Diese Angabe ist wahlfrei. Ohne Angabe wird NONE verwendet.

Für IPX/SPX:

1. Das Übertragungsprotokoll (IPXSPX)
2. Der Name des Datei-Servers. Verwenden Sie \* für direkte Adressierung.
3. Der Objektname. Verwenden Sie die netzwerkübergreifende Adresse für direkte Adressierung.

Für benannte Pipes:

1. Das Übertragungsprotokoll (NPIPE)
2. Der Computernamen der DB2 Connect-Workstation
3. Der Exemplarname

Für NetBIOS:

1. Das Übertragungsprotokoll (NETBIOS)

## 2. NNAME für den Server oder den DB2 Connect Enterprise Edition-Gateway

Beispielsweise könnten folgende Zeilen in eine Datei geschrieben werden:

```
create object ../../cdscell1/subsys/database/DBAIX01
add object ../../cdscell1/subsys/database/DBAIX01 DB_Object_Type= L
add object ../../cdscell1/subsys/database/DBAIX01 DB_Communication_Protocol=\
TCPIP;AIX001;3700
add object ../../cdscell1/subsys/database/DBAIX01 DB_Communication_Protocol=\
APPC;SPIFNET;NYX1GW01;NYSERVER;IBMRDB;NONE
```

Geben Sie anschließend folgenden Befehl ein:

```
cdscp < dateiname
```

Unter 32-Bit-Windows-Betriebssystemen können Sie eine benannte Pipe auf ähnliche Art angeben. Beispiel:

```
add object ../../cdscell1/subsys/database/DBAIX01 DB_Communication_Protocol=\
NPIPE;computername;exemplarname
```

Unter OS/2 können Sie das Protokoll im Attribut **DB\_Communication\_Protocol** angeben. Beispiel:

```
- IPXSPX;dateiserver;objektname
- NETBIOS;nname
```

---

## Erstellen eines Objekts für Leitweginformationen

Das *Objekt für Leitweginformationen* muß in DCE definiert werden. Es wird vom DB2-Client abgerufen. Mit dem DCE-Befehl **cdscp create object** wird ein Objekt für Leitweginformationen erstellt. Beispiel:

```
cdscp create
object objektglobalname
```

Fügen Sie den Wert R für das Attribut **DB\_Object\_Type** hinzu.

Fügen Sie für jedes Datenbankobjekt ein Attribut **DB\_Target\_Database\_Info** hinzu. Jedes Attribut **DB\_Target\_Database\_Info** besteht aus den folgenden Parametern:

### Datenbank

Der Name eines Datenbankobjekts einschließlich des vollständigen Pfads. Durch \*OTHERDBS werden alle anderen Datenbanken angegeben, die nicht explizit aufgeführt sind.

### Protokoll für abgehende Verbindungen

Das Datenbankprotokoll für Datenbank-Server-Verbindungen auf dem Host oder System IBM AS/400 (DRDA)

## Protokoll für eingehende Verbindungen

Das Datenbankprotokoll für Verbindungen von fernen Clients (DB2RA)

## Identifikationsüberprüfung auf dem Gateway

0 (für Nein) oder 1 (für Ja) (siehe „Sicherheit bei den DCE Verzeichnisservices“ auf Seite 222)

## Parameterzeichenfolge für Gateway

Die Zeichenfolge mit den Parametern, die für den Gateway verwendet werden sollen. Der Inhalt ist für den jeweiligen Gateway spezifisch. Spezifische Zeichenfolgen für DB2 Connect-Gateways finden Sie im Abschnitt „DCS-Verzeichnis“ auf Seite 83.

## Datenbankquerverweis

Der Name eines Querverweisobjekts für Datenbanken, das die DB2 Connect-Workstation darstellt

Beispielsweise könnten folgende Zeilen in eine Datei geschrieben werden:

```
create object ../../cdscell11/subsys/database/ROUTE1
add object ../../cdscell11/subsys/database/ROUTE1 DB_Object_Type=R
add object ../../cdscell11/subsys/database/ROUTE1 DB_Target_Database_Info=\
../../cdscell11/subsys/database/DBMVS01;DRDA;DB2RA;0;;\
../../cdscell11/subsys/database/DBAIX01
add object ../../cdscell11/subsys/database/ROUTE1 DB_Target_Database_Info=\
*OTHERDBS;DRDA;DB2RA;0;;\
../../cdscell11/subsys/database/DBAIX02
```

Geben Sie anschließend folgenden Befehl ein:

```
cdcsp < dateiname
```

---

## Einstellen der Konfigurationsparameter

Aktualisieren Sie die Konfiguration des Datenbankmanagers für den Client folgendermaßen:

```
DB2 UPDATE DATABASE MANAGER CONFIGURATION USING
[DIR_PATH_NAME pfad]
[DIR_OBJ_NAME posobj]
[DIR_TYPE DCE]
[ROUTE_OBJ_NAME leitwegobj]
[DFT_CLIENT_COMM protokoll]
[DFT_CLIENT_ADPT 0-15]
```

Dabei gilt folgendes:

- *pfad* steht für den Standardpfad zur Bildung des vollständigen Namens von Zieldatenbanken (standardmäßig `././subsys/database/`).
- *posobj* identifiziert den Client im DCE-Namensbereich.
- DIR\_TYPE DCE gibt an, daß DCE-Verzeichnisse von der Client-Anwendung verwendet werden.

- *leitwegobj* steht für den Namen des Objekts mit den Leitweginformationen (z. B. ROUTE1).
- *protokoll* steht für das Übertragungsprotokoll zwischen dem Client und der DB2 Connect-Datenstation (APPC oder TCPIP für UNIX; APPC, IPXSPX, NETBIOS oder TCP/IP für OS/2; für 32-Bit-Windows-Betriebssysteme, APPC, TCPIP, IPXSPX, NETBIOS und NPIPE).
- Standard-Client-Adapter 0 bis 15 für NETBIOS. Wenn als Protokoll NetBIOS verwendet wird und die Client-Adapternummer nicht den Standardwert 0 hat, geben Sie die Client-Adapternummer an.

**Anmerkung:** Folgende Umgebungsvariablen können jeweils die oben aufgeführten Angaben überschreiben.

- DB2DIRPATHNAME kann DIR\_PATH\_NAME überschreiben.
- DB2ROUTE kann ROUTE\_OBJ\_NAME überschreiben.
- DB2CLIENTCOMM kann DFT\_CLIENT\_COMM überschreiben.
- DB2CLIENTADPT kann DFT\_CLIENT\_ADPT überschreiben.

---

## Katalogisieren der Datenbank

Wenn eine Datenbank nicht im Standardpfad gespeichert wird oder wenn ein Aliasname verwendet werden soll, der sich vom Datenbanknamen unterscheidet, kann die globale Datenbank katalogisiert werden. Sie können hierzu den Befehl CATALOG GLOBAL DATABASE des Befehlszeilenprozessors wie folgt verwenden:

```
db2 CATALOG GLOBAL DATABASE datenbankglobalname
AS aliasname USING DIRECTORY DCE
```

Der Aliasname wird von jedem Anwendungsprogramm verwendet, das auf die Datenbank zugreift.

Beispiel:

```
db2 CATALOG GLOBAL DATABASE /.../cdsce112/subsys/database/dbmvs12 AS NYC3
USING DIRECTORY DCE
```

---

## Sicherheit bei den DCE Verzeichnisservices

Als DB2 Connect-Administrator können Sie festlegen, wo Benutzernamen und Kennwörter überprüft werden. Bei DCE-Verzeichnissen kann dies durch Festlegen folgender Werte geschehen:

- Der Sicherheitseinstufung des Kommunikationsprotokolls im Querverweisobjekt für Datenbanken, das die DB2 Connect-Workstation darstellt. Verwenden Sie die Sicherheitseinstufung NONE.
- Der Identifikationsüberprüfungsart des Datenbankobjekts



- Der Sicherheitseinstufung des Kommunikationsprotokolls im Datenbankobjekt
- Des Parameters `authenticate at gateway` im Objekt für Leitweginformationen

Tabelle 13 und Tabelle 14 auf Seite 224 zeigen die möglichen Kombinationen dieser Werte und den Ort, an dem die Gültigkeitsprüfung für jede Kombination durchgeführt wird. Nur die in der Tabelle aufgeführten Kombinationen werden von DB2 Connect mit DCE Verzeichnisservices unterstützt.

*Tabelle 13. Gültige Wertekombinationen für die Sicherheit mit DCE über APPC-Verbindungen*

Fall	Datenbankobjekt des Servers		Leitwegobjekt	Gültigkeitsprüfung
	Authentifizierung	Sicherheit	Authentifizierung am DB2 Connect Gateway (1=wahr, 0=falsch)	
1	CLIENT	SAME	0	Ferner Client (oder DB2 Connect-Workstation)
2	CLIENT	SAME	1	DB2 Connect-Workstation
3	SERVER	PROGRAM	0	Host- oder AS/400-Datenbank-Server
4	SERVER	PROGRAM	1	DB2 Connect-Workstation und Host- oder AS/400-Datenbank-Server
5	DCE	NONE	n/v	DCE-Sicherheits-Server

**Anmerkung:** Wenn ein ferner Client mit der Gateway-Workstation unter DB2 Connect Enterprise Edition über eine APPC-Verbindung verbunden ist, geben Sie als Sicherheitseinstufung NONE im DCE-Querverweisobjekt des Gateways an.

Tabelle 14. Gültige Wertekombinationen für die Sicherheit mit DCE über TCP/IP-Verbindungen

Fall	Datenbankobjekt des Servers	Leitwegobjekt	Gültigkeitsprüfung
	Authentifizierung	Authentifizierung am DB2 Connect Enterprise Edition-Gateway (1=wahr, 0=falsch)	
1	CLIENT	0	Ferner Client (oder DB2 Connect-Workstation)
2	CLIENT	1	DB2 Connect-Workstation
3	SERVER	0	Host- oder AS/400-Datenbank-Server
4	N/V	N/V	Keine
5	DCE	N/V	DCE-Sicherheits-Server

Jede Kombination wird nachfolgend detaillierter beschrieben:

- Im ersten Fall werden Benutzername und Kennwort nur auf dem fernen Client überprüft. (Bei einem lokalen Client werden Benutzername und Kennwort nur auf der DB2 Connect-Workstation überprüft.)  
Es wird erwartet, daß die Identifikation des Benutzers an der Stelle geprüft wird, an der er sich das erste Mal anmeldet. Die Benutzer-ID wird über das Netzwerk gesendet, jedoch nicht das Kennwort. Diese Sicherheitseinstufung sollte nur verwendet werden, wenn alle Client-Workstations über entsprechende Sicherheitseinrichtungen verfügen.
- Im zweiten Fall werden Benutzername und Kennwort nur auf der DB2 Connect-Workstation überprüft. Das Kennwort wird über das Netzwerk vom fernen Client an den DB2 Connect-Server, nicht jedoch an den Host- oder AS/400-Datenbank-Server gesendet.
- Im dritten Fall werden Benutzername und Kennwort nur auf dem Datenbank-Server des Hosts oder Systems IBM AS/400 ausgewertet. Das Kennwort wird über das Netzwerk vom fernen Client an den DB2 Connect-Server und von der DB2 Connect-Workstation an den Host- oder AS/400-Datenbank-Server gesendet.

- Im vierten Fall werden Benutzername und Kennwort sowohl auf der DB2 Connect-Workstation als auch auf dem Datenbank-Server des Hosts oder Systems IBM AS/400 ausgewertet. Das Kennwort wird über das Netzwerk vom fernen Client an den DB2 Connect-Server und von dort an den Host- oder AS/400-Datenbank-Server gesendet.

Da die Gültigkeitsprüfung an zwei Stellen ausgeführt wird, muß der gleiche Satz von Benutzernamen und Kennwörtern sowohl auf dem DB2 Connect-Server als auch auf dem Datenbank-Server des Hosts oder Systems IBM AS/400 verwaltet werden.

- Im fünften Fall wird eine DCE-Zugriffsberechtigung vom DCE-Sicherheits-Server gegeben.

#### **Anmerkungen:**

1. Bei AIX-Systemen müssen alle Benutzer mit der Sicherheitseinstufung SAME zur AIX-Gruppe **system** gehören.
2. Bei AIX-Systemen mit fernen Clients muß das DB2 Connect-Exemplar, das auf dem DB2 Connect-Server ausgeführt wird, zur AIX-Gruppe **system** gehören.
3. Der Zugriff auf einen Host- oder AS/400-Datenbank-Server wird durch dessen eigene Sicherheitsmechanismen oder Subsysteme gesteuert, z. B. VTAM (Virtual Telecommunications Access Method) und RACF (Resource Access Control Facility). Der Zugriff auf geschützte Datenbankobjekte wird durch die SQL-Anweisungen GRANT und REVOKE gesteuert.



---

## Anhang E. Binden von Dienstprogrammen für Clients früherer Versionen

Wenn ferne Clients aus einem früheren Release vorhanden sind, ist es möglicherweise erforderlich, die Dienstprogramme auf diesen Clients an den Host- oder AS/400-Datenbank-Server zu binden:

- Wenn der alte Client mit einem früheren Release von DB2 Connect für denselben Host- oder AS/400-Datenbank-Server verwendet wurde, müssen keine zusätzlichen Schritte ausgeführt werden.
- Wenn der alte Client nicht mit DB2 Connect verwendet wurde (z. B. wenn mehrere OS/2-Maschinen ohne Verbindung zu einem Host- oder AS/400-Datenbank-Server miteinander verbunden waren), gehen Sie wie folgt vor:
  1. Wenn Clients mit DB2 für OS/2 Version 1.0 oder 1.2 vorhanden sind, erstellen Sie eine Bindelistendatei mit folgenden Zeilen:

```
sqlabind.bnd+  
sqlueiwi.bnd+  
sqluigsi.bnd+  
sqluiici.bnd+  
sqluiict.bnd+  
sqluexpm.bnd+  
sqluimpm.bnd+  
sqlurexp.bnd+  
sqlarxcs.bnd+  
sqlarxrr.bnd+  
sqlarxur.bnd
```

Kopieren Sie jede dieser Bindedateien von einem Ihrer Clients auf die DB2 Connect-Workstation.

2. Wenn Sie über Client Application Enabler (CAE) Version 1.0 oder 1.2 verfügen, erstellen Sie eine Bindelistendatei mit folgenden Zeilen:

```
db2ajgrt.bnd+  
db2clics.bnd+  
db2clpcs.bnd+  
db2clpr.r.bnd+  
db2clpur.bnd+  
db2ueiwi.bnd+  
db2uigsi.bnd+  
db2uiici.bnd+  
db2uiict.bnd+
```

db2uexpm.bnd+  
db2uimpb.bnd+  
db2urexp.bnd

Kopieren Sie jede dieser Bindedateien von einem Ihrer Clients auf die DB2 Connect-Workstation.

3. Binden Sie auf dem DB2 Connect-Server jede Bindelistendatei an jede Datenbank des Datenbank-Servers auf dem Host oder System IBM AS/400. Führen Sie Befehle aus, die den folgenden ähneln:

```
db2 connect to DBALIAS user BENUTZER-ID using KENNWORT  
db2 bind pfad@bindedat.1st blocking all  
      sqlerror continue messages bindedat.msg grant public  
db2 connect reset
```

Dabei beziehen sich *DBALIAS*, *BENUTZER-ID* und *KENNWORT* auf die Datenbank des Datenbank-Servers auf dem Host oder System IBM AS/400, *bindedat* steht für den Namen der Bindelistendatei, und *pfad* steht für die Speicherposition der Bindelistendatei.

Mit der Option GRANT des Befehls **BIND** kann das Zugriffsrecht EXECUTE an PUBLIC oder einen angegebenen Benutzernamen bzw. eine angegebene Gruppen-ID erteilt werden. Wenn die Option GRANT des Befehls **BIND** nicht verwendet wird, muß GRANT EXECUTE (RUN) für jedes einzelne Paket ausgeführt werden.

Die Paketnamen für die Bindedateien können mit folgendem Befehl ermittelt werden:

```
ddcspkgn @bindedat.1st
```

---

## Anhang F. Optimieren der CLI/ODBC-Anwendungsleistung mit dem Schlüsselwort CLISHEMA

Dieser Anhang enthält neue Informationen zur Leistungsoptimierung Ihrer ODBC/CLI-Anwendungen mit Hilfe des Initialisierungsschlüsselworts CLISHEMA. Allgemeine Informationen zur Leistungsoptimierung des Netzwerks bzw. der Datenbank sind nicht enthalten (Informationen hierzu finden Sie in „Kapitel 12. Leistung“ auf Seite 137). Im folgenden werden nachstehende Themen behandelt:

- „Zielumgebung“
- „CLI/ODBC“
- „Das DB2-Initialisierungsschlüsselwort CLISHEMA“ auf Seite 230
- „Vorgeschlagene Vorgehensweise“ auf Seite 233
- „Weitere Hinweise und Tipps“ auf Seite 234
- „Katalogoptimierungs-Tool "db2ocat"“ auf Seite 235
- „Zusätzliche Informationsquellen“ auf Seite 235

---

### Zielumgebung

Diese Informationen sind vornehmlich für Benutzer von DB2 Universal Database für OS/390 gedacht. Die Zielumgebung umfaßt folgende Komponenten:

- Eine CLI/ODBC-Anwendung, die mit einem Client von DB2 Universal Database ausgeführt wird
- DB2 Connect Version 5 oder höher (Personal Edition oder Enterprise Edition)
- DB2 Universal Database für OS/390 Version 5.1 oder höher (bzw. DB2 für MVS/ESA, sofern nicht anders angegeben)

---

### CLI/ODBC

CLI/ODBC ist eine SQL-Anwendungsprogrammierschnittstelle, die von Ihren Datenbankanwendungen aufgerufen werden kann. Sie übergibt dynamische SQL-Anweisungen als Datenbankfunktionsaufrufe. Im Gegensatz zu eingebettetem SQL erfordert sie keine Host-Variablen bzw. keinen Precompiler.

Wenn ein Anwendungsprogramm CLI/ODBC aufruft, muß es zuerst SQL-Aufrufe zu einigen der Systemkatalogtabellen auf der Zieldatenbank absetzen, um Informationen zu anderen Datenbankanhalten zu erhalten. CLI/ODBC-Anwendungen greifen immer auf diese Art auf die Systemkatalogtabellen zu.

Sie können mit Hilfe von zehn API-Aufrufen Informationen zu der Datenbank sammeln, zu der die Verbindung hergestellt werden soll. Diese API-Aufrufe lauten:

- SQLTables
- SQLColumns
- SQLSpecialcolumns
- SQLStatistics
- SQLPrimarykeys
- SQLForeignkeys
- SQLTablePrivileges
- SQLColumnPrivileges
- SQLProcedures
- SQLProcedureColumns

Das Handbuch *CLI Guide and Reference* enthält weitere Informationen zu diesen API-Aufrufen und zu den Tabellen.

Ihre CLI/ODBC-Anwendungen fragen beim Herstellen der Verbindung zu einer Datenbank standardmäßig die Systemkatalogtabellen nach Informationen über *alle* Datenbanktabellen in der Datenbank ab. Dies kann vor allem auf einem Großsystem zu erheblichem Datenverkehr im Netzwerk und beträchtlichen Verzögerungen beim Starten einer Anwendung führen.

---

## Das DB2-Initialisierungsschlüsselwort CLISCHEMA

DB2 Universal Database stellt mehrere CLI/ODBC-Initialisierungsschlüsselwörter zur Verfügung, mit denen die Datenmenge begrenzt werden kann, die während der Stufe des "Zusammentragens von Informationen" nach dem Herstellen der Verbindung zur Datenbank durch die anfänglichen API-Aufrufe zurückgegeben wird. Diese Schlüsselwörter können durch folgende Methoden festgelegt werden:

1. Manuelles Editieren der Datei db2cli.ini
2. Ändern der ODBC/CLI-Einstellungen für die Datenbank mit Hilfe von 'Client-Konfiguration - Unterstützung' (auf den sie unterstützten Plattformen)
3. Aktualisieren der Datenbank-CLI-Konfiguration mit Hilfe der DBA-Befehlszeilenschnittstelle

Die Schlüsselwörter lauten:

- DBNAME
- TABLETYPE
- SCHEMALIST
- SYSSHEMA
- CLISCHEMA



Mit Ausnahme der Informationen für CLISCHEMA sind diese Schlüsselwörter in der CLI/ODBC-Hilfe und im Handbuch *CLI Guide and Reference* dokumentiert. Im folgenden wird ausschließlich die Verwendung von CLISCHEMA erläutert.

Dem Handbuch *CLI Guide and Reference* wird nachstehende Dokumentation für CLISCHEMA zum gegebenen Zeitpunkt hinzugefügt:

db2cli.ini Keyword Syntax: CLISCHEMA = clischema

Default Setting: No alternatives specified.

DB2 CLI/ODBC Settings Tab: Not present.

## Hinweise

Die Option CLISCHEMA gibt für das Absetzen der DB2 CLI- und ODBC-Katalogfunktionaufrufe zum Abrufen der Kataloginformationen alternative Schemata, Tabellen und Indexgruppen für die Suche anstelle der Schemata SYSIBM (bzw. SYSTEM, QSYS2) an.

Wenn Sie zum Beispiel CLISCHEMA='SERGE' angeben, verweisen die internen CLI/ODBC-API-Aufrufe, die normalerweise auf die Systemtabellen verweisen, stattdessen auf die folgenden Benutzertabellen:

- SERGE.TABLES
- SERGE.COLUMNS
- SERGE.SPECIALCOLUMNS
- SERGE.TSTATISTICS
- SERGE.PRIMARYKEYS
- SERGE.FOREIGNKEYS
- SERGE.TABLEPRIVILEGES
- SERGE.COLUMNTABLES
- SERGE.PROCEDURES
- SERGE.PROCEDURESCOLUMNS

Diese Benutzertabellen müssen vom Datenbankadministrator erstellt werden, bevor CLISCHEMA verwendet werden kann.

**Anmerkung:** DataPropagator stellt Unterstützung für CLISCHEMA bereit, wodurch der Datenbankadministrator diese Aufgabe auf drei mögliche Arten ausführen kann:

1. Verwenden der Datei 'db2cli.exe' auf dem Client
2. Automatisch auf dem Server mit Hilfe von DataPropagator
3. Manuell auf dem Server

Im folgenden wird erklärt, wie diese Aufgabe auf dem Client ausgeführt werden kann.

## Dienstprogramme "db2cli" und "bldschem"

Ein Dienstprogramm zum Definieren der Benutzertabellen, die von CLISchema benötigt werden, steht in Form des zuvor nicht dokumentierten Unterstützungsbefehls `bldschem` der CLI-Befehlszeilenschnittstelle als `/samples/cli/db2cli.exe` zur Verfügung. Dokumentation für 'db2cli.exe', ohne den Unterstützungsbefehl `bldschem`, finden Sie in der Datei `/samples/cli/INTCLI.DOC`.

Wenn Sie zum Beispiel die Gruppe der Benutzertabellen erstellen wollen, die für die Funktionsweise von CLISchema='SERGE' für den Tabellennamen STAFF des Schemeneigners (Erstellers) USERID erforderlich ist, müssen Sie nach dem Absetzen von `db2start` und Eintragen der Datenbank in ODBC/CLI folgenden Befehl in der Datenbank SAMPLE ausführen:

```
db2cli < addstaff.txt
```

Dabei enthält "addstaff.txt" folgende Prozedur:

```
opt callerror on
opt echo on
quickc 1 1 sample benutzer kennwort
#
# Nächste Zeile für jede hinzuzufügende Tabelle wiederholen
#
bldschem 1 SERGE USERID STAFF
#
# Ende
#
killenv 1
```

Durch diese Prozedur wird die Tabellengruppe SERGE.\* wie oben aufgelistet mit Indizes erstellt und mit den Daten aus der Systemkatalogtabelle für die Tabelle USERID.STAFF aufgefüllt. SERGE.TABLES zum Beispiel wird mit einer neuen Zeile für jeden übereinstimmenden Eintrag aufgefüllt. Zusätzliche Aufrufe von `bldschem` führen zum Anhängen an die vorhandenen SERGE.\*-Tabellen und zum Ersetzen vorhandener Zeilen.

Zusammenfassend sieht die Syntax des Unterstützungsbefehls `bldschem` wie folgt aus:

```
bldschem <kennungsnummer> <CLISchema-wert> <schemeneigner> <tablenname>
```

Dabei gilt folgendes:

- <kennungsnummer> muß 1 sein.
- <CLISchema-wert> muß dem Schemennamen für das Schlüsselwort CLISchema entsprechen.
- <schemeneigner> ist der Ersteller der Tabelle.

- <tabellenname> kann der Name einer Benutzertabelle, einer Sicht, eines Aliasnamens, eines Synonyms oder ein Systemtabellenname sein. (Platzhalterzeichen sind zulässig.)

Wenn Sie anschließend folgendes Beispiel über 'db2cli.exe' ausführen, werden an die im vorherigen Beispiel erstellten Benutzertabellen SERGE.\* Daten angehängt, und zwar werden Zeilen hinzugefügt, die die Daten in den Systemkatalogtabellen für jede Tabelle widerspiegeln, deren Schemeneigner PETER und ANDREAS sind.

```
bldschem 1 SERGE PETER %  
bldschem 1 SERGE ANDREAS %
```

Wenn das CLI/ODBC-Schlüsselwort CLISCHEMA anschließend auf SERGE gesetzt wird, verweist die Verarbeitung der Datenbank SAMPLE durch ODBC/CLI-Anwendungen auf die Tabellengruppe SERGE.\* anstatt auf die Systemkatalogtabellen.

---

## Vorgeschlagene Vorgehensweise

In den meisten Fertigungsumgebungen kann die Standardsuche der Systemkatalogtabellen sehr große Datenmengen zurückgeben. Daher kann es bei jedem Öffnen einer Datenbank durch eine CLI/ODBC-Anwendung zu einer beträchtlichen Verzögerung kommen. Selbst bei einer typischen Testdatenbank kann sich die Verzögerung leicht in der Größenordnung von ungefähr 25 Sekunden bewegen.

Messen Sie diese Verzögerung anfänglich, ohne die obigen CLI-Schlüsselwörter zu setzen, und ziehen Sie die Verbindungsdauer und vor allem die langen Verzögerungen ab, die auftreten können, wenn ein DB2-Client seine allererste Verbindung zu einer neuen Datenbank absetzt; automatisches Binden kann häufig mehrere Minuten dauern.

Wie Sie im Anschluß daran vorgehen, hängt von der Struktur Ihrer Daten und Ihrer Organisation ab. In einigen Fällen können Sie mit Hilfe einer Kombination aus DBNAME, SCHEMALIST und TABLETYPE die von einer bestimmten Anwendung oder Anwendungsgruppe verwendete Suche begrenzen. Wenn Produktions-DBA-Clients zum Beispiel in der Regel unter einem gegebenen Datenbanknamen (DBNAME) und Schema auf Tabellen zugreifen, kann dies einfach angegeben werden.

CLISCHEMA bietet die besten Leistungsvorteile für die meisten Benutzer. Aus diesem Grund wird im allgemeinen empfohlen, CLISCHEMA in einer Produktionsumgebung zu verwenden, da es viel einfacher ist, Benutzertabellen von CLISCHEMA durch die CLI-Befehlszeilenschnittstelle (db2cli.exe)

und den Unterstützungsbefehl `clischema` zu definieren und zu ändern. Informationen hierzu finden Sie auch im Abschnitt „Katalogoptimierungs-Tool `db2ocat`“ auf Seite 235.

---

## Weitere Hinweise und Tipps

Das Schlüsselwort `CLISHEMA` muß der Datei `db2cli.ini` innerhalb eines Abschnitts für den DSN (Data Source Name - Datenquellennamen) oder des gemeinsamen Abschnitts hinzugefügt werden. Ein Abschnitt ist Text in eckigen Klammern. Der gemeinsame Abschnitt wird durch den Text `"COMMON"` in eckigen Klammern angegeben. Schlüsselwörter und Abschnittsnamen sind nicht von der Groß-/Kleinschreibung abhängig.

Bei der Verbindung wird jedes mögliche Schlüsselwort zuerst unter dem DSN gesucht und, falls es nicht gefunden wird, anschließend im Abschnitt `COMMON` gesucht. Dadurch sind sowohl DSN-spezifische Schlüsselwörter als auch globale Schlüsselwörter (für Client) möglich.

Außerdem können Sie mit dem Schlüsselwort `DBALIAS` verschiedene DSN (ODBC-Datenquellen) erstellen, die auf die gleiche Datenbank abgebildet werden. (Ein DSN kann maximal 255 Zeichen lang sein und wird auf den 8 Zeichen langen Datenbanknamen (`dbname`) abgebildet).

Im untenstehenden Beispiel verwendet ein Benutzer bei jedem Verbinden zu `TESTDB` oder einem beliebigen DSN, der nicht in der Datei aufgelistet ist, `clischema=ODBCCAT`. Bei einer Verbindung zu `TestDBcat2` wird `clischema=odbccat2` verwendet, die Verbindung wird aber weiterhin zur Datenbank `testdb` hergestellt.

Beispiel für die Datei `db2cli.ini`:

```
[TESTDB]

[COMMON]
clischema=odbccat

[TestDBcat1]
DBALIAS=testdb
clischema=odbccat1

[TestDBcat2]
DBALIAS=testdb
clischema=odbccat2
```

---

## Katalogoptimierungs-Tool "db2ocat"

Das neue Tool db2ocat wird mit 32-Bit-Windows-Betriebssystemen ausgeliefert, um Systemkatalogsuchen für ODBC- und JDBC-Anwendungen zu optimieren.

Sie können das mausgesteuerte Katalogoptimierungs-Tool db2ocat durch Herunterladen der Datei db2ocat.zip von folgender Adresse beziehen:

<ftp://ftp.software.ibm.com/ps/products/db2/tools>.

---

## Zusätzliche Informationsquellen

Folgende zusätzliche Informationsquellen stehen zur Verfügung:

- Abhandlung zur automatischen Katalogweitergabe mit Hilfe von DataPropagator:  
<http://www.ibm.com/software/data/db2/os390/odbcatl1g.html>
- Abhandlung zur manuellen Vorgehensweise ohne DataPropagator:  
<http://www.ibm.com/software/data/db2/os390/odbcmanu.html>



---

## Anhang G. Zusätzliche und zugehörige Informationsquellen

---

### Weitere Referenzliteratur

<b>IBM Form</b>	<b>Buchtitel</b>
SG24-2006	<i>Migrating to DB2 Universal Database Version 5</i>
SG24-2213	<i>DB2 for OS/390 Version 5 Performance Topics</i>
SG24-4893	<i>DB2 Meets NT</i>
SG24-4894	<i>The Universal Connectivity Guide to DB2</i>
SG24-4693	<i>Getting Started with DB2 Stored Procedures</i>
SG24-2212	<i>DRDA Support for TCP/IP in DB2 for OS/390 V5.1 and DB2 Universal Database V5.0</i>
SC33-0814	<i>CICS for AIX Application Programming Guide</i>
SC33-0931	<i>CICS for AIX Customization and Operation Guide</i>
GC12-2862	<i>DB2 Connect Enterprise Edition für UNIX Einstieg</i>
GC12-2863	<i>DB2 Connect Enterprise Edition für OS/2 und Windows Einstieg</i>
GC12-2869	<i>DB2 Connect Personal Edition Einstieg</i>
GG24-4155	<i>Distributed Relational Database Architecture: Using DDCS for AIX DRDA support with DB2 für MVS/ESA and DB2 Universal Database für AS/400</i>
GG24-4311	<i>Distributed Relational Database Architecture Cross Platform Connectivity and Application</i>
SC23-2443	<i>Encina for AIX Product Family Overview</i>





---

## Anhang H. Bemerkungen

Möglicherweise bietet IBM die in dieser Dokumentation beschriebenen Produkte, Services oder Funktionen in anderen Ländern nicht an. Informationen über die gegenwärtig im jeweiligen Land verfügbaren Produkte und Services sind beim IBM Ansprechpartner erhältlich. Hinweise auf IBM Lizenzprogramme oder andere IBM Produkte bedeuten nicht, daß nur Programme, Produkte oder Dienstleistungen von IBM verwendet werden können. Anstelle der IBM Produkte, Programme oder Dienstleistungen können auch andere ihnen äquivalente Produkte, Programme oder Dienstleistungen verwendet werden, solange diese keine gewerblichen oder anderen Schutzrechte der IBM verletzen. Die Verantwortung für den Betrieb der Produkte, Programme oder Dienstleistungen in Verbindung mit Fremdprodukten und Fremddienstleistungen liegt beim Kunden, soweit nicht ausdrücklich solche Verbindungen erwähnt sind.

Für in diesem Handbuch beschriebene Erzeugnisse und Verfahren kann es IBM Patente oder Patentanmeldungen geben. Mit der Auslieferung dieses Handbuchs ist keine Lizenzierung dieser Patente verbunden. Lizenzanfragen sind schriftlich an IBM Europe, Director of Licensing, 92066 Paris La Defense Cedex, France, zu richten. Anfragen an obige Adresse müssen auf englisch formuliert werden.

Trotz sorgfältiger Bearbeitung können technische Ungenauigkeiten oder Druckfehler in dieser Veröffentlichung nicht ausgeschlossen werden. Die Angaben in diesem Handbuch werden in regelmäßigen Zeitabständen aktualisiert. Die Änderungen werden in Überarbeitungen bekanntgegeben. IBM kann jederzeit Verbesserungen und/oder Änderungen an den in dieser Veröffentlichung beschriebenen Produkten und/oder Programmen vornehmen.

Verweise in diesen Informationen auf Web-Sites anderer Anbieter dienen lediglich als Benutzerinformationen und stellen keinerlei Billigung des Inhalts dieser Web-Sites dar. Das über diese Web-Sites verfügbare Material ist nicht Bestandteil des Materials für dieses IBM Produkt. Die Verwendung dieser Web-Sites geschieht auf eigene Verantwortung.

Werden an IBM Informationen eingesandt, können diese beliebig verwendet werden, ohne daß eine Verpflichtung gegenüber dem Einsender entsteht.

Lizenznehmer des Programms, die Informationen zu diesem Produkt wünschen mit der Zielsetzung: (i) den Austausch von Informationen zwischen unabhängigen, erstellten Programmen und anderen Programmen (einschließlich des vorliegenden Programms) sowie (ii) die gemeinsame Nutzung der ausgetauschten Informationen zu ermöglichen, wenden sich an folgende Adresse:

IBM Canada Limited  
Office of the Lab Director  
1150 Eglinton Ave. East  
North York, Ontario  
M3C 1H7  
CANADA

Die Bereitstellung dieser Informationen kann unter Umständen von bestimmten Bedingungen - in einigen Fällen auch von der Zahlung einer Gebühr - abhängig sein.

Die Lieferung des im Handbuch aufgeführten Lizenzprogramms sowie des zugehörigen Lizenzmaterials erfolgt im Rahmen der Allgemeinen Geschäftsbedingungen der IBM, der Internationalen Nutzungsbedingungen der IBM für Programmpakete oder einer äquivalenten Vereinbarung.

Alle in diesem Dokument enthaltenen Leistungsdaten stammen aus einer gesteuerten Umgebung. Die Ergebnisse, die in anderen Betriebsumgebungen erzielt werden, können daher erheblich von den hier erzielten Ergebnissen abweichen. Einige Daten stammen möglicherweise von Systemen, deren Entwicklung noch nicht abgeschlossen ist. Eine Garantie, daß diese Daten auch in allgemein verfügbaren Systemen erzielt werden, kann nicht gegeben werden. Darüber hinaus wurden einige Daten unter Umständen durch Extrapolation berechnet. Die tatsächlichen Ergebnisse können abweichen. Benutzer dieses Dokuments sollten die entsprechenden Daten in ihrer spezifischen Umgebung prüfen.

Informationen über Produkte anderer Hersteller als IBM wurden von den Herstellern dieser Produkte zur Verfügung gestellt, bzw. aus von ihnen veröffentlichten Ankündigungen oder anderen öffentlich zugänglichen Quellen entnommen. IBM hat diese Produkte nicht getestet und übernimmt im Hinblick auf Produkte anderer Hersteller keine Verantwortung für einwandfreie Funktion, Kompatibilität oder andere Ansprüche. Fragen zu den Leistungsmerkmalen von Produkten anderer Anbieter sind an den jeweiligen Anbieter zu richten.

Aussagen über Pläne und Absichten der IBM unterliegen Änderungen oder können zurückgenommen werden und repräsentieren nur die Ziele der IBM.

Diese Veröffentlichung enthält Beispiele für Daten und Berichte des alltäglichen Geschäftsablaufes. Sie sollen nur die Funktionen des Lizenzprogrammes illustrieren; sie können Namen von Personen, Firmen, Marken oder Produkten enthalten. Alle diese Namen sind frei erfunden, Ähnlichkeiten mit tatsächlichen Namen und Adressen sind rein zufällig.

#### COPYRIGHT-LIZENZ:

Diese Veröffentlichung enthält Beispielanwendungsprogramme, die in Quellsprache geschrieben sind. Sie dürfen diese Beispielprogramme kostenlos kopieren, ändern und verteilen, wenn dies zu dem Zweck geschieht, Anwendungsprogramme zu entwickeln, verwenden, vermarkten oder zu verteilen, die mit der Anwendungsprogrammierschnittstelle konform sind, für die diese Beispielprogramme geschrieben werden. Die in diesem Handbuch aufgeführten Beispiele sollen lediglich der Veranschaulichung und zu keinem anderen Zweck dienen. Diese Beispiele wurden nicht unter allen denkbaren Bedingungen getestet.

Kopien oder Teile der Beispielprogramme bzw. daraus abgeleiteter Code müssen folgenden Copyrightvermerk beinhalten:

© (Name Ihrer Firma) (Jahr). Teile des vorliegenden Codes wurden aus Beispielprogrammen der IBM Corp. abgeleitet. © Copyright IBM Corp. \_Jahr/Jahre angeben\_. Alle Rechte vorbehalten.

---

## Neue deutsche Rechtschreibung

Durch die Einführung der neuen deutschen Rechtschreibung bei IBM zum 1. September 1999 kann es vorkommen, dass in dem vorliegenden Handbuch bestimmte Wörter sowohl nach der alten als auch nach der neuen Schreibweise verwendet werden, und zwar immer dann, wenn auf existierende Handbuchkapitel und/oder Programmteile zurückgegriffen wird.

---

## Änderungen in der IBM Terminologie

Die ständige Weiterentwicklung der deutschen Sprache nimmt auch Einfluss auf die IBM Terminologie. Durch die daraus resultierende Umstellung der IBM Terminologie kann es u. U. vorkommen, dass in diesem Handbuch sowohl alte als auch neue Termini gleichbedeutend verwendet werden. Dies ist der Fall, wenn auf ältere existierende Handbuchkapitel und/oder Programmteile zurückgegriffen wird.

Aufgrund kurzfristiger Änderungen der Software, die in die Dokumentation nicht mehr aufgenommen werden konnten, entsprechen die in den Handbüchern aufgeführten Programmelemente möglicherweise nicht den im eigentlichen Programm angezeigten Elementen.

---

## Marken

Folgende Namen sind in gewissen Ländern Marken der International Business Machines Corporation.

ACF/VTAM	IBM
AISPO	IMS
AIX	IMS/ESA
AIX/6000	LAN DistanceMVS
AIXwindows	MVS/ESA
AnyNet	MVS/XA
APPN	Net.Data
IBM System AS/400	OS/2
BookManager	OS/390
CICS	OS/400
C Set++	PowerPC
C/370	QBIC
DATABASE 2	QMF
DataHub	RACF
DataJoiner	RS/6000
DataPropagator	IBM System /370
DataRefresher	SP
DB2	SQL/DS
DB2 Connect	SQL/400
DB2 Extenders	System/370
DB2 OLAP Server	IBM System /390
DB2 Universal Database	SystemView
Distributed Relational Database Architecture	VisualAge
DRDA	VM/ESA
eNetwork	VSE/ESA
Extended Services	VTAM
FFST	WebExplorer
First Failure Support Technology	WIN-OS/2

Folgende Namen sind in gewissen Ländern Marken oder eingetragene Marken anderer Unternehmen:

Microsoft, Windows und Windows NT sind Marken oder eingetragene Marken von Microsoft Corporation.

Java und alle auf Java basierenden Marken und Logos sowie Solaris sind in gewissen Ländern Marken von Sun Microsystems, Inc.

Tivoli und NetView sind in gewissen Ländern Marken von Tivoli Systems Inc.

UNIX ist eine eingetragene Marke und wird ausschließlich von der X/Open Company Limited lizenziert.

Andere Namen von Unternehmen, Produkten oder Dienstleistungen können Marken anderer Unternehmen sein.

---

# Index

## Sonderzeichen

- „ (Komma Komma) in Parameterzeichenfolge 85
- \ (umgekehrter Schrägstrich) unter OS/2 181
- && in der SQLCODE-Zuordnungsdatei 132
- , (Komma) in Parameterzeichenfolge 85
- \* (Stern) im Befehlszeilenprozessor für AIX 118
- " (doppelte Anführungszeichen) im Befehlszeilenprozessor für AIX 118

## A

- Ablaufverfolgung, Dienstprogramm 180
  - Ausgabe 182
  - Ausgabedatei 180
  - Syntax 181
- Abrechnungszeichenfolge 59
- Abrechnungszeichenfolge, Fehler 59
- Abschnittsnummer 58
- Access RDB, Befehl 187
- ACCRDB, Befehl 187, 188
- ACCRDBRM, Befehl 188, 189
- ACCSEC 189
- ACQUIRE, Anweisung 58
- AGENTPRI, Parameter 148
- Aktualisieren von Datenbankverzeichnissen 81
- Aktualisierung für mehrere Standorte
  - Unterstützung 57
- Aktualisierungen auf mehreren Systemen 14
  - Steuerzentrale 19
  - testen 20
- Aliasname für die Datenbank (Database Alias) 93
- Allgemeines SQL 6
- Antwortzeit 137
- Anweisungen
  - ACQUIRE 58
  - CALL (Aufruf) 53
  - COMMIT 146
  - COMMIT WORK RELEASE 58
  - Anweisungen (*Forts.*)
    - CREATE STORGROUP 44
    - CREATE TABLESPACE 44
    - DECLARE 58
    - DELETE 45
    - DESCRIBE 58, 146
    - EXECUTE IMMEDIATE 146
    - FOR FETCH ONLY 145
    - GRANT 46
    - INSERT 45
    - LABEL ON 58
    - PREPARE 58, 145, 146
    - ROLLBACK 47, 146
    - SELECT 45, 145
    - SET CURRENT 58
    - UPDATE 45
    - Verbindung 46
  - Anwendungen
    - binden 97
  - Anwendungs-Requester
    - DRDA, Definition 10
  - Anwendungs-Requester (Application Requester)
    - Parameter 209
  - Anwendungs-Server
    - DB2 Connect-Unterstützung 35
    - DRDA, Definition 10
    - Implementierung 36
    - Konfiguration 36
    - Übersicht 32
  - Anwendungsentwicklung 43, 142
    - mit DB2 Application Development Client 24
    - mit ODBC 24, 66
  - Anwendungskennzeichen 109
  - Anwendungsleistung
    - CLISCHEMA, Schlüsselwort 229
  - Anwendungsname (Monitor) 109
  - API
    - Aktualisieren von Datenbankverzeichnissen 94
  - APPC
    - Symbolischer Bestimmungsname (Symbolic Destination Name) 209
  - AR, Name 84
  - Arbeitseinheit
    - ferne 11
    - verteilt 14

- Arbeitseinheit beendet, Nachricht (ENDUOWRM) 190
- ARI (DB2 für VSE & VM) 46
- Arten
  - Authentifizierung 122
- AS, Zieldatenbankname 83
- AS/400
  - DRDA 9
- ASCII
  - Mischbytedaten 45
  - Sortierreihenfolge 50
- Assistent für Aktualisierung auf mehreren Systemen 19
- Assistenten
  - Aktualisierung auf mehreren Systemen 19
- Auf sich selbst verweisende Tabellen 50
- Ausführen von Anwendungen
  - Datenbank-Client 65
- Ausführen von Vergleichstests
  - Leistung 139
- AUTHENTICATION, Parameter 122
- AUTHENTICATION=CLIENT 130
- Authentifizierung
  - Gültigkeitsprüfung 121
- Authentifizierung (Authentication) 93, 210
- Authentifizierungsart
  - DCE Verzeichnisservices 222
- Authentifizierungsarten
  - CLIENT 122
  - DCE 122
  - DCS 122
  - DCS\_ENCRYPT 122
  - SERVER 122
  - SERVER\_ENCRYPT 122
  - Standardwert 122

## B

- Befehle
  - ACCRDB 187, 188
  - ACCRDBRM 188, 189
  - BIND 103
  - commit 190
  - EXCSAT 187
  - EXCSATRD 188, 189
  - EXCSQLSTT 58
  - FORCE 47

- Befehle (*Forts.*)
    - quit 118
    - REBIND PACKAGE 103
    - terminate 118
  - Befehlszeilenprozessor (CLP) 7, 117
    - Leistung 146
    - REBIND PACKAGE, Befehl 103
  - Beispiele
    - Verbindungskonzentrator 153
    - XA-Konzentrator 153
  - Benutzerdefinierte Datentypen
    - unterstützt von DB2 Connect 46
  - Benutzerdefinierte Sortierfolge 50
  - Benutzername 222
  - Berechtigung, zum Binden erforderliche 98
  - Berechtigungs-ID (Monitor) 109
  - BIDI, Parameter 89
  - BIND, Befehl
    - Syntax 103
  - BINDADD, Zugriffsrecht 98
  - Bindeliste 97, 228
  - Binden
    - Anwendungen und Dienstprogramme 97
    - Berechtigung, erforderliche 98
    - Dienstprogramme 66
    - Pakete 100
  - bldschem 232
    - Syntax 232
  - Blockgröße 147
  - Blockung 47
    - Daten 144
  - BSDS unter DB2 für MVS/ESA oder DB2 Universal Database für OS/390
    - BSDS, Parameter 83
- ## C
- CALL-Anweisungen
    - verschiedene Plattformen 53
  - CALL USING DESCRIPTOR, Anweisung (OS/400) 53
  - CCSID 213
  - CDRA (Character Data Representation Architecture) 10
  - CGI-Programmierung
    - Einschränkungen 26
    - Vorteile 26
  - CHAR, Datentyp 159
  - CHGPWD\_SDN, Parameter 89
  - CICS 44
  - CLI
    - Dienstprogramme 232
  - CLI/ODBC-Anwendungen
    - CURRENTPACKAGESET 130
  - CLI/ODBC-Anwendungsleistung
    - Anwendungsleistung 229
  - CLIENT, Authentifizierungsart 122
  - Client-Codepage (Monitor) 111
  - Client-DB-Alias (Monitor) 111
  - Client-Folgennummer (Monitor) 111
  - Client-NNAME (Monitor) 111
  - Client-Produkt-ID (Monitor) 111
  - CLISCHEMA, Schlüsselwort 230, 232, 233, 234
  - Codepage 211
    - im Feld SQLERRMC im SQL-CA 47
    - Umsetzung, Ausnahmen 213
  - Codierter Zeichensatz
    - im Feld SQLERRMC im SQL-CA 47
  - COMMIT, Anweisung
    - statisch gebunden 146
  - commit, Befehl 190
  - COMMIT WORK RELEASE, Anweisung
    - nicht unterstützt 58
  - Compound-SQL-Anweisung
    - nicht ganzheitlich 56, 142
  - CREATE IN COLLECTION NUL-LID 98
  - CREATE STORGROUP, Anweisung
    - Unterstützung 44
  - CREATE TABLESPACE, Anweisung
    - Unterstützung 44
  - CURRENTPACKAGESET 130
  - Cursor
    - dynamische 48
    - eindeutige 48
    - mehrdeutige 48
    - Cursorstabilität 51
- ## D
- D (disconnect), Parameter 85
  - DataPropagator 231
  - Datenbank
    - Gruppieren von Anforderungen 143
    - Leistungsanalyse-Tools 140
    - Objekt 215
    - Optimierung 156
    - Querverweisobjekt 215
  - Datenbank (Database)
    - Aliasname (Alias) 210
    - Name 209, 210
  - Datenbankname (Database Name) 83, 92
  - Datenbanksystemmonitor 105
  - Datenbanksystemmonitor, Dienstprogramm 8
  - Datenbankverzeichnis
    - DCS (Database Connection Services) 81
    - Knoten 81
    - Systemdatenbank 81
  - Datenbankverzeichnisse
    - aktualisieren 81
  - Datenbearbeitungssprache (DML) 45
  - Datenblockung 144
  - Datendefinitionssprache (DDL) 44
  - Datenfluß 10, 137
  - Datenquelle 12
  - Datensteuerungssprache (DCL) 46
  - Datentyp für ganze 64-Bit-Zahlen (BIGINT)
    - unterstützt von DB2 Connect Version 7 46
  - Datentypen
    - CHAR 159
    - ganzzahlig 158
    - gepackt dezimal 158
    - gezont dezimal 158
    - Gleitkomma 158
    - numerische 45
    - Umsetzung 158
    - VARCHAR 159
  - Datenübertragung
    - zwischen Host und Workstation 118
  - Datenübertragungsgeschwindigkeit 137
    - Leistung 162
  - Datenumsetzung 158
    - Ausnahmen 213
    - CCSIDs 211
    - Codepages 211
    - Doppelbytezeichen 213
    - Zeichensubstitution 213
  - Datum- und Zeitzone, Unterstützung 87
  - DB\_Authentication, Parameter 217
  - DB\_Communication\_Protocol, Parameter 217, 219
  - DB\_Database\_Protocol, Parameter 217
  - DB\_Native\_Database\_Name, Parameter 216
  - DB\_Object\_Type, Parameter 216, 218
  - DB\_Principal, Parameter 217
  - DB\_Product\_Name, Parameter 216



- DB\_Target\_Database\_Info, Parameter 220
  - DB2 Connect, RQRIOLBK-Größe 169
  - DB2 Connect Enterprise Edition als Konnektivitäts-Server 24
  - DB2 Connect Version 5.0
    - Erweiterungen 204
  - DB2 Connect Version 5.2
    - Erweiterungen 203
  - DB2 Connect Version 6.1
    - Erweiterungen 203
  - DB2 für MVS/ESA oder DB2 Universal Database für OS/390
    - BSDS (Boot Strap Data Set) 83
    - BSDS (Boot Strap Data Set) 83
    - DOMAIN 83
    - RESPORT 83
    - TCPPORT 83
  - DB2 Universal Database für OS/390
    - DYNAMICRULES(BIND) 130
    - TCP/IP, bereits überprüft 130
  - DB2ACCOUNT, Umgebungsvariable 60
  - db2cli.exe, Dienstprogramm 232
  - db2cli.ini, Datei
    - optimieren, ODBC- und JDBC-Anwendungsleistung 230
  - DB2CONNECT\_IN\_APP\_PROCESS, Umgebungsvariable 105
  - db2ocat
    - Katalogoptimierung, Dienstprogramm 235
  - DBALIAS, Schlüsselwort 234
  - DBCS-Startzeichen und DBCS-Endezeichen 45, 120
  - DCE
    - Authentifizierungsart 122
    - Installationsinformationen 121
    - Sicherheit 121
    - Software-Vorbedingungen 121
    - Verzeichnisservices 215
  - DCL (Datensteuerungssprache) 46
  - DCS
    - Authentifizierungsart 122
  - DCS\_ENCRYPT, Authentifizierungsart 122
  - DCS-Verzeichnis 81, 83
    - AR, Name 84
    - AS, Zieldatenbankname 83
    - BIDI, Parameter 89
    - CHGPWD\_SDN, Parameter 89
    - Datenbankname (Database Name) 83
    - LOCALDATE, Parameter 87
  - DCS-Verzeichnis 81, 83 (*Forts.*)
    - Name des Anwendungs-Requesters (Application Requester Name) 84
    - Parameterzeichenfolge angeben 92
    - SYSPLEX, Parameter 87
    - Zieldatenbankname (Target Database Name) 83
  - dcslari.map, Datei 131
  - dcsldsn.map, Datei 131
  - dcslqsq.map, Datei 131
  - DDCS Version 2.3
    - Erweiterungen 207
  - DDCS Version 2.4
    - Erweiterungen 206
  - ddcs400.lst, Datei 97
  - ddcsmvs.lst, Datei 97
  - ddcstrc, Dienstprogramm 180
    - Ausgabe 182
    - Ausgabedatei 180
    - Syntax 181
  - ddcstrc.dmp, Datei 182
  - ddcsvm.lst, Datei 97
  - ddcsvse.lst, Datei 97
  - DDL (Datendefinitionssprache) 44
  - DDM (Distributed Data Management) 10
  - DECLARE, Anweisung 58
  - DECLARE PROCEDURE, Anweisung (OS/400) 53
  - DECLARE STATEMENT
    - Unterstützung 58
  - DELETE
    - Unterstützung 45
  - DESCRIBE, Anweisung 58, 146
    - Unterstützung 58
  - DFT\_ACCOUNT\_STR, Konfigurationsparameter 60
  - Diagnose-Tools 179
  - Dienstprogramm zur Feststellung des Prozeßstatus 188
  - Dienstprogramme
    - Ablaufverfolgung 180
    - binden 65, 97
    - bldschem 232
    - Datenbanksystemmonitor 8
    - db2cli 232
    - db2ocat 235
    - ddcspkgn 102, 104
    - ddcstrc 180
    - Export 118
    - Import 118
    - Prozeßstatus 188
    - ps 188
  - Dienstprogramme (*Forts.*)
    - Verwaltung 7, 117
  - DIR\_CACHE, Parameter 147
  - Direkter Datenbankzugriff 22
  - Direktverbindung
    - zu Host-Datenbanken 22
  - DML (Datenbearbeitungssprache) 45
  - DRDA
    - Anwendungs-Requester 10
    - Anwendungs-Server 10
    - Architekturen, verwendet von 10
    - Datenfluß 10
    - Konzepte 9
    - Veröffentlichungen 20
  - DSN (DB2 Universal Database für OS/390) 46
  - DSS TYPE (Ablaufverfolgung) 181
  - Durchsatz
    - Transaktion 137
  - Dynamische Cursor 48
  - Dynamisches SQL 6, 145
  - CURRENTPACKAGESET 130
  - DB2 Connect-Unterstützung 43
- ## E
- EBCDIC
    - Mischbytedaten 45
    - Sortierreihenfolge 50
  - Eigner, Attribute
    - Paket 48
  - Eindeutige Cursor 48
  - Eingebettetes SQL 18
  - Einrichten
    - DB2 Connect 5
  - Einschränkungen
    - Import und Export 119
    - Verbindungskonzentrator 154
  - Einstufungen
    - Sicherheit 123
  - Empfangspuffer (Ablaufverfolgung) 180
  - ENDUOWRM, Nachricht 190
  - Engpässe bei der Leistung
    - Transaktion 139
  - Entwurf von Anwendungen 142
  - Ereignisse
    - Ablaufverfolgung 181, 182
  - Ersteller, Attribute
    - Paket 48
  - Erweiterte dynamische SQL-Anweisungen
    - nicht unterstützt 58

- Erweiterung von Daten auf dem Host- oder AS/400-Server 45
- Erweiterungen
  - DB2 Connect Version 5.0 204
  - DB2 Connect Version 5.2 203
  - DB2 Connect Version 6.1 203
  - DDCS Version 2.3 207
  - DDCS Version 2.4 206
- Escape-Zeichen 92
- Exchange Server Attributes, Befehl 187
- EXCSAT, Befehl 187
- EXCSATRD, Befehl 188, 189
- EXCSQLSTT, Befehl 58
- EXECUTE IMMEDIATE, Anweisung 146
- Export
  - Einschränkungen 119
- Exportdienstprogramme
  - allgemeine Beschreibung 118
- EXTNAM, Objekt 188
- F**
- FD:OCA (Formatted Data Object Content Architecture) 10
- Fehler 175
- Fehlerbestimmung 175
- Ferne Arbeitseinheit 11
- Folgenummer für abgehende Daten (Monitor) 112
- FOR FETCH ONLY für Anweisung SELECT 145
- FORCE, Befehl 47, 109
- Fremder Schlüssel 50
- G**
- Ganzheitliche Compound-SQL-Anweisung
  - nicht unterstützt 56
  - nicht unterstützt in DB2 Connect 142
- Ganzzahlig, Datentyp 158
- Gebiet
  - im Feld SQLERRMC im SQL-CA 47
- Gepackt dezimal, Datentyp 158
- Gespeicherte Prozeduren
  - allgemein 53
  - Übersicht 27
- Gezont dezimal, Datentyp 158
- Gleitkomma, Datentyp 158
- GRANT, Anweisung
  - Sicherheit 126, 225
- GROUP BY, Klausel
  - Sortierreihenfolge 50
- Gruppieren von Anforderungen Datenbank 143
- H**
- Hardware
  - Netzwerkleistung 162
- Host-Datenbankname (Monitor) 112
- Host-Release (Monitor) 112
- I**
- IBM SQL 6
- IBM WebSphere
  - Übersicht 31
- ID der Client-Anwendung (Monitor) 110
- ID der Host-Anwendung (Monitor) 110
- ID des codierten Zeichensatzes (CCSID) 211
- Implizite Verbindung 46
- Import
  - Einschränkungen 119
- Importdienstprogramme
  - allgemeine Beschreibung 118
- INSERT, Anweisung
  - Unterstützung 45
- Installieren
  - DB2 Connect 5
- Interaktiver Eingabemodus (Befehlszeilenprozessor) 118
- INTERRUPT\_ENABLED (disconnect), Parameter 86
- ISO/ANS SQL92 50
- Isolationsstufe 52
- Isolationsstufen 52
- J**
- Java
  - Anwendungs-Server mit DB2 Connect 29
  - Programme ausführen 72
- JDBC
  - Anwendungsleistung 229
  - Katalogoptimierung, Dienstprogramm 235
  - Programme ausführen 72
- K**
- Kennwortablaufverwaltung (PEM) 89
- Kennwörter
  - DCE Verzeichnisservices 222
- Kerndatei 179
- Knotenname (Node Name) 82, 93, 209, 210
- Knotenverzeichnis 81, 82
- Komma in Parameterzeichenfolge 85
- Komma Komma in Parameterzeichenfolge 85
- Kommerzielles A, doppeltes (&&) in der SQLCODE-Zuordnungsdatei 132
- Konfiguration
  - ODBC-Treiber 69, 71
- Konfigurationsüberlegungen
  - Kennwortänderung 130
- Konfigurieren
  - DB2 Connect 5
- Konkurrenzsituationen beim Zugriff auf Systemressourcen 163
- Konnektivitäts-Server
  - DB2 Connect Enterprise Edition 24
- L**
- LABEL ON, Anweisung 88
- Landescode
  - im Feld SQLERRMC im SQL-CA 47
- Langfelder 45
- LANGLEVEL-Vorkompileroption SQL92E 50
- Leistung
  - allgemein 137
  - Ausführen von Vergleichstests 139
  - Befehlszeilenprozessor 146
  - CLI-Anwendungen 229
  - CLISCHEMA, Schlüsselwort 229
  - DB2 für OS/390 156
  - Engpässe bei der Leistung 139
  - Fehlerbehebung 164
  - Netz-Tools 140
  - Netzwerkhardware 162
  - optimieren, ODBC- und JDBC-Anwendungsleistung 229
  - Optimierung 156
  - PIU-Größe 169
  - RU-Größe 169
  - SNA-Optimierungskriterien 169
  - SNA-Optimierungstipps 165
  - Tools 140
- LIST DCS APPLICATIONS, Befehl 109
- LOB, Datentyp
  - unterstützt von DB2 Connect Version 7 46
- LOCALDATE, Parameter 87
- Lösen von Problemen 175

Lösen von Problemen 175 (*Forts.*)  
numerische Umsetzungsüberläufe 52

## M

MAX\_COORDAGENTS, Parameter 152  
MAXAGENTS, Parameter 148, 152  
MAXDARI, Parameter 148  
Mehrdeutige Cursor 48  
Microsoft ODBC Administrator 68  
Microsoft Windows-Anwendungen 24  
Mischbytedaten 45  
Mischbytedaten (DBCS und SBCS)  
Export 120  
Import 120  
MSA (SNA Management Services Architecture) 10  
MVS  
DRDA 9

## N

Name des Anwendungs-Requesters (Application Requester Name) 84  
Net.Data  
Funktionen 30  
Übersicht 30  
Netzwerk  
Adapter oder Kommunikationssteuereinheit 163  
Datenverkehr 163  
Optimierung 159  
Topologie 163  
Zuverlässigkeit 163  
Netzwerk, Leistungsanalyse-Tools für 140  
Nicht ganzheitliche Compound-SQL-Anweisung 56, 142  
NOMAP, Parameter 85, 131  
NONE, Sicherheitseinstufung 124, 125  
NULLID für OS/400 98  
NUM\_INITAGENTS, Parameter 152  
NUM\_POOLAGENTS, Parameter 152  
NUMDB, Parameter 148  
Numerische Datentypen 45  
Numerische Umsetzungsüberläufe 52

## O

Objekt für Leitweginformationen 215  
Objektgruppen 49

Objektgruppen-ID, Attribut  
DB2 Universal Database für AS/400 49  
Paket 48  
ODBC  
Anwendungsleistung 229  
Programme ausführen 66  
Schnittstelle 24  
Treibermanager registrieren 68  
ODBC-Anwendungen  
CURRENTPACKAGESET 130  
ODBC/CLI  
Katalogoptimierung, Dienstprogramm 235  
odbcad32.exe 68  
Optimierung  
Anwendungsleistung 229  
Datenbank 156  
Netzwerkleistung 159  
ORDER BY, Klausel  
Sortierreihenfolge 50  
OS/390  
DRDA 9  
OS/400  
DRDA 9

## P

Paket  
Attribute 48  
erstellt auf Host- oder AS/400-Datenbank-Server 100  
Paket, Attribute  
Eigner 48  
Ersteller 48  
Qualifikationsmerkmal 48  
Parameter  
AGENTPRI 148  
AUTHENTICATION 122  
BIDI 89  
DB\_Authentication 217  
DB\_Communication\_Protocol 217, 219  
DB\_Database\_Protocol 217  
DB\_Native\_Database\_Name 216  
DB\_Object\_Type 216, 218  
DB\_Principal 217  
DB\_Product\_Name 216  
DB\_Target\_Database\_Info 220  
DFT\_ACCOUNT\_STR 60  
DIR\_CACHE 147  
INTERRUPT\_ENABLED (disconnect) 86  
LOCALDATE 87  
MAX\_COORDAGENTS 152  
MAXAGENTS 148, 152

Parameter (*Forts.*)  
MAXDARI 148  
NOMAP 85  
NUM\_INITAGENTS 152  
NUM\_POOLAGENTS 152  
NUMDB 148  
PRDDTA 59  
PRDID 189  
RQRIOLBK 147  
SYSPLEX 87  
Parameterzeichenfolge (Parameter String) 209  
PC/IXF-Dateiformat 119  
Pfadinformationseinheit 169  
Prädikatenlogik 144  
PRDDTA, Parameter (DRDA) 59  
PRDID, Parameter 189  
Precompiler  
DB2 Connect-Unterstützung 47  
Unterstützung 44  
PREPARE, Anweisung 145, 146  
Unterstützung 58  
Primärschlüssel 50  
PROGRAM, Sicherheitseinstufung 124  
Programmierinformationen 43  
Prozeßstatus, Dienstprogramm 179  
ps (Prozeßstatus), Dienstprogramm 179, 188  
PUT, Anweisung  
nicht unterstützt 58

## Q

QSQ (DB2 Universal Database für AS/400) 46  
Qualifikationsmerkmal, Attribute  
Paket 48  
verschiedene Plattformen 48  
quit, Befehl (Befehlszeilenprozessor) 118

## R

RACF 225  
RDBNAM, Objekt 188  
REBIND PACKAGE, Befehl (Befehlszeilenprozessor) 103  
Referentielle Integrität 50  
Registrieren  
ODBC-Treibermanager 68  
Resource Access Control Facility (RACF) 125, 225  
REVOKE, Anweisung  
Anweisung 46  
Sicherheit 126, 225  
ROLLBACK, Anweisung 47

- ROLLBACK, Befehl
    - statisch gebunden 146
  - ROLLBACK WORK RELEASE
    - nicht unterstützt 58
  - ROWID, Datentyp
    - unterstützt von DB2 Connect Version 7 46
  - RQRIOBLK, Feld 48
  - RQRIOBLK, Parameter 147
  - RQRIOBLK-Größe 169
  - RU-Größe 169
- S**
- SAME, Sicherheitseinstufung 124
  - Schlüssel
    - fremde 50
    - primäre 50
  - Schlüsselwörter
    - CLISHEMA 230, 232, 233, 234
    - DBALIAS 234
  - SECCHK 189
  - Seitenwechsel
    - Blockgröße 147
  - SELECT, Anweisung 145
    - Unterstützung 45
  - Sendepuffer (Ablaufverfolgung) 180
  - SERVER, Authentifizierungsart 122
  - SERVER\_ENCRYPT, Authentifizierungsart 122
  - Serviceprotokoll des DB2-Diagnoseprogramms 179
  - SET CURRENT, Anweisung
    - Unterstützung 58
  - SET CURRENT PACKAGESET 130
  - SHOW DETAIL, Monitoroption 110
  - Sicherheit 222
    - APPC 124
    - DCE 121
    - Einstufung 123
    - Einstufungen 82, 222
    - GRANT 225
    - GRANT, Anweisung 126
    - NONE 124, 125
    - PROGRAM 124
    - REVOKE 225
    - REVOKE, Anweisung 126
    - SAME 124
    - Überlegungen 121
  - Sicherheit (Security)
    - Einstufung (Type) 209
  - Sichten
    - Systemkataloge 51
  - SNA-Leistung
    - Optimierungstipps 165
  - SOCKS
    - verbindliche Umgebungsvariablen 82
  - Sortierfolge
    - EBCDIC und ASCII 50
  - Sortierreihenfolge
    - definieren 50
    - Sortierfolge 50
  - Spalten für Zeichendaten mit variabler Länge 120
  - Sperren
    - auf Seitenebene 51
    - auf Zeilenebene 51
    - Zeitlimit 51
  - Sperren auf Seitenebene 51
  - Sperren auf Zeilenebene 51
  - SQL
    - dynamisches 145
    - statisches 145
  - SQL-Anweisungen
    - eingebettet 18
    - Kategorien 43
    - Unterstützung 58
  - SQL/DS
    - DRDA 9
  - SQL-Kommunikationsbereich (SQLCA)
    - Puffer, Daten 180
    - SQLCODE-Feld 180
    - SQLERRMC, Feld 56
  - SQL-Versionen 6
  - SQL1338, Rückkehrcode 82
  - SQL92 50
  - SQLCA
    - SQLERRMC, Feld 47
    - SQLERRP, Feld 46
  - SQLCODE
    - eigenständig 50
    - Feld im SQL-Kommunikationsbereich 180
    - Plattformunterschiede 51
    - Zuordnung 131
  - SQLCODE-Zuordnungsdatei
    - \* (Stern) 132
    - cc 133
    - i 134
    - P 133
    - s 134
    - Stern 132
    - Syntax 132
    - U 132
    - W 132
  - SQLDA, zuzuordnende Größe 145
  - SQLERRMC, Feld im SQLCA 47, 56
  - SQLERRP, Feld im SQLCA 46
  - sqlsact, Anwendungsprogrammierschnittstelle 60
  - SQLSTATE
    - eigenständig 50
    - im Feld SQLERRMC im SQLCA 56
    - Klassencodes 133
    - Unterschiede 51
  - SRVNAM, Objekt 188
  - Statisches SQL 6, 145
    - DB2 Connect-Unterstützung 43
  - Stored Procedure Builder
    - Funktionen 55
    - Übersicht 54
  - Symbolischer Bestimmungsname (Symbolic Destination Name) 209
    - Groß-/Kleinschreibung 82
  - Syntax
    - bldschem 232
  - SYSIBM.SYSPROCEDURES, Katalog (OS/390) 53
  - SYSPLEX, Parameter 87
  - Systemdatenbankverzeichnis 81, 92
  - Systemkatalog
    - verwenden 51
  - Systemressourcen
    - Konkurrenzsituation 163
- T**
- TCP/IP
    - ACCSEC 189
    - DOMAIN 83
    - ferner Host-Name 83
    - Ferner Host-Name (Remote Hostname) 209
    - Host-Name (Hostname) 209
    - Host-Verbindungen konfigurieren 22
    - RESPORT 83
    - Resynchronisationsanschluß 83
    - SECCHK 189
    - Servicename 83
    - Servicename oder Anschlußnummer (Service Name or Port Number) 209
    - Sicherheit bereits überprüft 130
    - TCPPORT 83
  - terminate, Befehl (Befehlszeilenprozessor) 118
  - Token und SQLCODE-Werte 131
  - Tools
    - CPU-Auslastung 140
    - Hauptspeicherbelegung 140
    - Leistung 140

- Tools für die CPU-Belastung 140
- Tools für die Hauptspeicherbelegung 140
- TP-Monitore
  - Beispiele 38
- Transaktion
  - Durchsatz 137
- Transaktionsverarbeitung
  - Merkmale 37
- Tuxedo
  - mit DB2 Connect 39
- Typen
  - ROWID 46
- U**
- Überlappend anordnen 51
- Überlegungen zur Programmierung 43
  - in einer Host- oder AS/400-Umgebung 43
- Übertragung von Anwendungen 43
- Überwachung
  - Verbindungen auf einem DB2 Connect-Gateway 105
- Umgebungsvariablen
  - DB2ACCOUNT 60
- Umsetzung
  - Zeichen 45
- Umsetzung von Daten 158
- Unterschiede bei SQLCODE- und SQLSTATE-Werten 51
- Unterschiede zwischen DB2-Produkten 44
- Unterschiede zwischen Host- oder AS/400-Servern und -Workstations 58
- Unterstützung der bidirektionalen ID für codierten Zeichensatz 89
- Unterstützung der länder-spezifischen Codepage 211
- Unterstützung für bidirektionales Lesen/Schreiben 213
- Unterstützung in der Landessprache (NLS)
  - Mischbytedaten 45
  - Mischbytedaten (DBCS und SBCS) 120
  - Überlegungen 211
  - Zeichendaten umsetzen 211
- UPDATE, Anweisung
  - Unterstützung 45
- V**
- VALIDATE RUN
  - DB2 Connect-Unterstützung 47
- VALNSPRM, Wert 189
- VARCHAR, Datentyp 159
- Verbindung
  - CONNECT RESET, Anweisung 46
  - CONNECT TO, Anweisung 46
  - implizite Verbindung 46
  - Leere CONNECT-Anweisung 46
- Verbindungen zu DRDA-Hosts an DRDA-Host übertragen 23
- Verbindungskonzentrator
  - Beispiele 153
  - Einschränkungen 154
  - Konfigurationsparameter 152
  - Systemaufwand für Verbindungen 151
  - Übersicht 150
  - XA-Transaktionsunterstützung 153
- Verbindungszusammenschluß
  - Übersicht 28
- Veröffentlichungen für Anwendungen in einer verteilten Umgebung 63
- Verteilte Anforderung 12
- Verteilte Umgebung 43
- Verwaltung für verteilte Daten 181
- Verwaltungsdienstprogramme 7
- Verwendung von DB2 Connect
  - mit einem XA-kompatiblen Transaktionsmanager 40
  - mit TP-Monitoren 36
  - Szenarios 21
  - Tuxedo 39
- Virtual Telecommunications Access Method (VTAM) 125, 225
- VM
  - DRDA 9
- Voraussetzungen
  - DCE 121
- VSE
  - DRDA 9
- VTAM 225
- W**
- Web-Anwendungen
  - Übersicht 26
- WebSphere
  - Advanced Edition (erweiterte Auflage) 32
  - Enterprise Edition (Unternehmensauflage) 32
  - Funktionen 31
  - Standard Edition (Standardauflage) 32
  - Übersicht 31
- Weiterleiten von Anforderungen 11
- Windows-Anwendungen 24
- X**
- X/Open-Modell der verteilten Transaktionsverarbeitung (DTP)
  - Übersicht 39
- XA-kompatibler Transaktionsmanager
  - Definition 39
  - XA-kompatibler Ressourcenmanager 39
- XA-Konzentrator
  - Beispiele 153
- XA-Schnittstelle
  - Definition 39
- XA-Transaktionsunterstützung
  - Verbindungskonzentrator 153
- Z**
- Zeichenfolgen mit variabler Länge 45
- Zeichenumsetzung 45
- Zeitlimit beim Sperren 51
- Zeitzone, Unterstützung 87
- Zieldatenbankname (Target Database Name) 83, 209
- Zuordnen von SQLCODE-Werten 131
- Zurückbelastung
  - DB2 Universal Database für OS/390 59
  - Definition 59
- Zweiphasige Festschreibung 14
  - Resynchronisationsanschluß für TCP/IP-Verbindungen 83
- Zwischengespeicherte Verzeichnisinformationen 147



---

## Kontaktaufnahme mit IBM

Bei technischen Problemen lesen Sie bitte die entsprechenden Korrekturmaßnahmen im Handbuch *Troubleshooting Guide* und führen Sie diese aus, bevor Sie sich mit der IBM Kundenunterstützung in Verbindung setzen. Mit Hilfe dieses Handbuchs können Sie Informationen sammeln, die die DB2-Kundenunterstützung zur Fehlerbehebung verwenden kann.

Wenn Sie weitere Informationen benötigen oder eines der DB2 Universal Database-Produkte bestellen möchten, setzen Sie sich mit einem IBM Ansprechpartner in einer lokalen Geschäftsstelle oder einem IBM Software-Vertriebspartner in Verbindung.

Telefonische Unterstützung erhalten Sie über folgende Nummern:

- Unter 0180 3/313 233 erreichen Sie Hallo IBM, wo Sie Antworten zu allgemeinen Fragen erhalten.
- Unter 0190/772 243 erreichen Sie die DB2 Helpline, wo Sie Antworten zu DB2-spezifischen Problemen erhalten.

---

## Produktinformationen

Telefonische Unterstützung erhalten Sie über folgende Nummern:

- Unter 0180 3/313 233 erreichen Sie Hallo IBM, wo Sie Antworten zu allgemeinen Fragen erhalten.
- Unter 0180/55 090 können Sie Handbücher telefonisch bestellen.

**<http://www.ibm.com/software/data/>**

Auf den DB2-World Wide Web-Seiten erhalten Sie aktuelle DB2-Informationen wie Neuigkeiten, Produktbeschreibungen, Schulungspläne und vieles mehr.

**<http://www.ibm.com/software/data/db2/library/>**

Mit **DB2 Product and Service Technical Library** können Sie auf häufig gestellte Fragen, Berichtigungen, Handbücher und aktuelle technische DB2-Informationen zugreifen.

**Anmerkung:** Diese Informationen stehen möglicherweise nur auf Englisch zur Verfügung.

**<http://www.elink.ibm.com/pbl/pbl/>**

Auf der Web-Site für die Bestellung internationaler Veröffentlichungen (International Publications) finden Sie Informationen zum Bestellverfahren.

**<http://www.ibm.com/education/certify/>**

Das 'Professional Certification Program' auf der IBM Web-Site stellt Zertifizierungstestinformationen für eine Reihe von IBM Produkten, u. a. auch DB2, zur Verfügung.

**<ftp://software.ibm.com>**

Melden Sie sich als *anonymous* an. Im Verzeichnis /ps/products/db2 finden Sie Demo-Versionen, Berichtigungen, Informationen und Tools zu DB2 und vielen zugehörigen Produkten.

**<comp.databases.ibm-db2>, <bit.listserv.db2-1>**

Über diese Internet-Newsgroups können DB2-Benutzer Ihre Erfahrungen mit den DB2-Produkten austauschen.

**Für CompuServe: GO IBMDB2**

Geben Sie diesen Befehl ein, um auf IBM DB2 Family Forums zuzugreifen. Alle DB2-Produkte werden über diese Foren unterstützt.

In Anhang A des Handbuchs *IBM Software Support Handbook* finden Sie Informationen dazu, wie Sie sich mit IBM in Verbindung setzen können. Rufen Sie die folgende Web-Seite auf, um auf dieses Dokument zuzugreifen:

<http://www.ibm.com/support/>. Wählen Sie anschließend die Verbindung zum IBM Software Support Handbook am unteren Rand der Seite aus.

**Anmerkung:** In einigen Ländern sollten sich die IBM Vertragshändler an die innerhalb ihrer Händlerstruktur vorgesehene Unterstützung wenden, nicht an die IBM Unterstützungsfunktion.



---

# Antwort

**IBM DB2 Connect  
Benutzerhandbuch  
Version 7**

**IBM Form SC12-2880-00**

Anregungen zur Verbesserung und Ergänzung dieser Veröffentlichung nehmen wir gerne entgegen. Bitte informieren Sie uns über Fehler, ungenaue Darstellungen oder andere Mängel.

Zur Klärung technischer Fragen sowie zu Liefermöglichkeiten und Preisen wenden Sie sich bitte entweder an Ihre IBM Geschäftsstelle, Ihren IBM Geschäftspartner oder Ihren Händler.

**Unsere Telefonauskunft "HALLO IBM" (Telefonnr.: 01803/31 32 33) steht Ihnen ebenfalls zur Klärung allgemeiner Fragen zur Verfügung.**

Kommentare:

Danke für Ihre Bemühungen.

Sie können ihre Kommentare betr. dieser Veröffentlichung wie folgt senden:

- Als Brief an die Postanschrift auf der Rückseite dieses Formulars
- Als E-Mail an die folgende Adresse: [comment@tcvn.vnet.ibm.com](mailto:comment@tcvn.vnet.ibm.com)

---

Name

---

Adresse

---

Firma oder Organisation

---

Rufnummer

---

E-Mail-Adresse

**Antwort**  
SC12-2880-00



IBM Deutschland Informationssysteme GmbH  
SW NLS Center

70548 Stuttgart





Printed in Ireland

SC12-2880-00

