

IBM solidDB  
IBM solidDB Universal Cache  
Version 7.0

## *Einführung*



**Hinweis**

Vor Verwendung dieser Informationen und des darin beschriebenen Produkts sollten die Informationen unter „Bemerkungen“ auf Seite 77 gelesen werden.

Diese Ausgabe bezieht sich auf Version 7, Release 0 von IBM solidDB (Produktnummer 5724-V17) und IBM solidDB Universal Cache (Produktnummer 5724-W91) und alle nachfolgenden Releases und Modifikationen, bis dieser Hinweis in einer Neuauflage geändert wird.

Diese Veröffentlichung ist eine Übersetzung des Handbuchs  
*IBM solidDB Universal Cache Version 7.0, Getting started*,  
IBM Form SC27-3838-00,  
herausgegeben von International Business Machines Corporation, USA

© Copyright International Business Machines Corporation 2011  
© Copyright IBM Deutschland GmbH 2011  
© Copyright Oy International Business Machines Ab Ltd. 1993, 2011

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:  
TSC Germany  
Kst. 2877  
Oktober 2011

---

# Inhaltsverzeichnis

**Abbildungsverzeichnis . . . . . v**

**Tabellen . . . . . vii**

**Informationen zu diesem Handbuch . . . ix**

Typografische Konventionen . . . . . ix

Konventionen für Syntaxdiagramme . . . . . x

Behindertengerechte Bedienung . . . . . xi

---

## Teil 1. IBM solidDB-Produktübersicht 1

**1 IBM solidDB . . . . . 3**

1.1 Übersicht über die Architektur von solidDB. . . . . 4

1.2 Wichtige Funktionen und Leistungsmerkmale . . . . . 5

1.3 Datenverwaltungskomponenten von solidDB . . . . . 9

1.3.1 Datenbankzugriffsmethoden und Netztreiber . . . . . 10

1.3.2 Serverkomponenten von solidDB . . . . . 12

1.3.3 Systemtools und -dienstprogramme . . . . . 18

1.4 Datenspeicherung in solidDB . . . . . 20

1.4.1 Datenspeicherung für speicherinterne Tabellen . . . . . 20

1.4.2 Datenspeicherung für plattenbasierte Tabellen . . . . . 22

---

## Teil 2. Einführung in solidDB . . . . . 25

**2 Übersicht über die Architektur von solidDB . . . . . 27**

2.1 Installationstopologien für solidDB . . . . . 27

2.1.1 Beispiel: Auswertungstopologie von solidDB 28

2.1.2 Beispiel: Hochverfügbarkeitstopologie. . . . . 29

2.1.3 Beispiel: SMA-Topologie . . . . . 30

2.1.4 Beispiel: Erweiterte Replikationstopologie 31

**3 Produkt- und Paketierungsinformationen . . . . . 33**

3.1 solidDB-Serverpaket . . . . . 33

3.1.1 Verzeichnisstruktur . . . . . 33

3.1.2 Namen von Bibliotheksdateien . . . . . 35

3.1.3 ODBC-, JDBC- und proprietäre Programmierschnittstellen . . . . . 38

3.1.4 Systemtools und -dienstprogramme . . . . . 40

3.1.5 Beispiele . . . . . 41

3.2 InfoSphere CDC-Pakete . . . . . 41

3.2.1 InfoSphere CDC für solidDB . . . . . 41

3.2.2 InfoSphere CDC Access Server . . . . . 42

3.2.3 InfoSphere CDC Management Console . . . . . 42

3.3 Dokumentationspakete . . . . . 42

3.3.1 solidDB-Dokumentation . . . . . 42

3.3.2 InfoSphere CDC-Dokumentation . . . . . 43

**4 solidDB-Server installieren . . . . . 45**

4.1 Systemvoraussetzungen . . . . . 45

4.1.1 Unterstützte Plattformen für IBM solidDB 45

4.1.2 Zusätzliche Installationsvoraussetzungen für solidDB-Server . . . . . 46

4.2 solidDB installieren . . . . . 48

4.2.1 Grafische Schnittstelle installieren . . . . . 48

4.2.2 Konsoleninstallation. . . . . 49

4.2.3 Unbeaufsichtigte Installation . . . . . 50

4.2.4 Aufgaben nach der Installation . . . . . 51

4.3 JDBC- und ODBC-Treiber installieren . . . . . 52

4.3.1 JDBC-Treiber für solidDB installieren . . . . . 52

4.3.2 ODBC-Treiber für solidDB installieren. . . . . 53

4.4 solidDB-Dokumentationspaket installieren . . . . . 54

4.5 Fixpacks installieren . . . . . 54

4.6 solidDB deinstallieren. . . . . 56

**5 solidDB-Installation prüfen . . . . . 57**

5.1 Arbeitsverzeichnis und Konfigurationsdatei solid.ini . . . . . 57

5.2 solidDB starten und die erste Datenbank erstellen . . . . . 58

5.3 Verbindung zu solidDB erstmalig herstellen . . . . . 60

5.3.1 Verbindung zu einer Datenbank mit solidDB SQL Editor herstellen . . . . . 60

5.3.2 Datenbank- und Konfigurationsstatus anzeigen . . . . . 62

5.4 SQL-Anweisungen mit solidDB SQL Editor ausführen . . . . . 63

5.5 Datenbank stoppen und erneut starten . . . . . 63

5.5.1 Datenbank mit solidDB SQL Editor stoppen 63

5.5.2 Datenbank erneut starten (Beispiel). . . . . 64

5.6 Datenbank stoppen und erneut starten . . . . . 65

**6 solidDB mit grafischen SQL-Clients verwenden . . . . . 67**

**7 Beispiele ausführen . . . . . 69**

**8 Upgrades für solidDB auf ein neues Release-Level durchführen . . . . . 71**

---

## Teil 3. Schlussteil . . . . . 73

**Index . . . . . 75**

**Bemerkungen. . . . . 77**



---

## Abbildungsverzeichnis

1. solidDB 7.0 . . . . .	1	10. Beispiel für eine Auswertungstopologie von solidDB . . . . .	28
2. Hybrid-Serverarchitektur von IBM solidDB . . . . .	4	11. Beispiel: Hochverfügbarkeitstopologie. . . . .	29
3. Komponenten von solidDB. . . . .	9	12. Beispiel für eine SMA-Topologie . . . . .	30
4. Client/Server-Zugriffsmethode . . . . .	10	13. Beispiel für eine erweiterte Replikationsinstallationstopologie . . . . .	31
5. SMA- und LLA-Zugriffsmethoden . . . . .	11	14. solidDB SQL Editor - Verbindung hergestellt . . . . .	61
6. Proprietäre Programmierschnittstellen von solidDB . . . . .	12	15. Beispielausgabe von solidDB SQL Editor (sol-sql) . . . . .	62
7. Komponenten von solidDB . . . . .	13		
8. Beispiel für eine VTrie-Struktur (vereinfacht) . . . . .	21		
9. B+Tree mit zwei Knotenebenen . . . . .	23		



---

## Tabellen

1. Typografische Konventionen . . . . .	ix	9. Installationsimages von InfoSphere CDC für solidDB . . . . .	41
2. Konventionen für Syntaxdiagramme . . . . .	x	10. Installationsimages von InfoSphere CDC für Access Server . . . . .	42
3. Komponenten des solidDB-Produktangebots	33	11. Installationsimages von InfoSphere CDC Ma- nagement Console . . . . .	42
4. solidDB-Installationsimages . . . . .	33	12. Üblicherweise verwendete solidDB-Plattformen	45
5. Verzeichnisstruktur von solidDB7.0 . . . . .	34	13. Empfohlene ulimit-Werte . . . . .	47
6. Beispiel: Bibliotheksdateien von solidDB im Windows-32-Bit-Paket . . . . .	35		
7. Beispiel: Bibliotheksdateien von solidDB im Linux-32-Bit-Paket . . . . .	36		
8. Wichtige Informationen zu solidDB JDBC Dri- ver 2.0 . . . . .	38		





---

## Informationen zu diesem Handbuch

Dieses Handbuch enthält einen Überblick über die IBM® solidDB-Produktfamilie. Darüber hinaus enthält es Anweisungen zur erstmaligen Konfiguration von solidDB sowie zur Ausführung von Beispielen.

Dieses Handbuch enthält keine Anweisungen zur Installation und Konfiguration von solidDB Universal Cache. Zudem bietet es keine Unterstützung bei der Verwendung der verschiedenen Funktionen und Leistungsmerkmale, die durch die solidDB-Produkte zur Verfügung gestellt werden. Informationen zum Aufbau der Dokumentation finden Sie im Abschnitt Dokumentation in diesem Handbuch.

---

## Typografische Konventionen

In der solidDB-Dokumentation werden die folgenden typografischen Konventionen verwendet:

*Tabelle 1. Typografische Konventionen*

<b>Format</b>	<b>Verwendungszweck</b>
Datenbanktabelle	Diese Schriftart wird für normalen Text verwendet.
NOT NULL	Großbuchstaben in dieser Schriftart geben SQL-Schlüsselwörter und Makronamen an.
solid.ini	Diese Schriftart gibt Dateinamen und Pfadausdrücke an.
SET SYNC MASTER YES; COMMIT WORK;	Diese Schriftart wird für Programmcode und die Programmausgabe verwendet. Außerdem wird diese Schriftart für SQL-Beispielanweisungen verwendet.
<b>run.sh</b>	Diese Schriftart wird für Beispielbefehlszeilen verwendet.
TRIG_COUNT()	Diese Schriftart wird für Funktionsnamen verwendet.
java.sql.Connection	Diese Schriftart wird für Schnittstellennamen verwendet.
<b>LockHashSize</b>	Diese Schriftart wird für Parameternamen, Funktionsargumente und Einträge in der Windows-Registrierungsdatenbank verwendet.
<i>Argument</i>	Wörter, die auf diese Weise hervorgehoben sind, stehen für Informationen, die vom Benutzer oder der Anwendung angegeben werden müssen.
<i>Administratorhandbuch</i>	Diese Darstellung wird für Verweise auf andere Dokumente oder auf Kapitel im vorliegenden Dokument verwendet. Außerdem werden auch neue Begriffe und hervorgehobene Aspekte auf diese Weise geschrieben.

Tabelle 1. Typografische Konventionen (Forts.)

Format	Verwendungszweck
Darstellung von Dateipfaden	Sofern nicht anders angegeben, werden Dateipfade im UNIX-Format dargestellt. Der Schrägstrich (/) stellt das Installationsstammverzeichnis dar.
Betriebssysteme	Wenn die Dokumentation Unterschiede zwischen den Betriebssystemen enthält, wird das UNIX-Format zuerst genannt. Das Microsoft Windows-Format wird in runden Klammern nach dem UNIX-Format genannt. Weitere Betriebssysteme werden separat erwähnt. Es kann auch verschiedene Kapitel für verschiedene Betriebssysteme geben.

## Konventionen für Syntaxdiagramme

In der solidDB-Dokumentation werden für Syntaxdiagramme die folgenden Konventionen verwendet:

Tabelle 2. Konventionen für Syntaxdiagramme

Format	Verwendungszweck
INSERT INTO <i>Tabellenname</i>	Für Syntaxbeschreibungen wird diese Schriftart verwendet. Für austauschbare Abschnitte wird <i>diese</i> Schriftart verwendet.
solid.ini	Diese Schriftart gibt Dateinamen und Pfadausdrücke an.
[ ]	Eckige Klammern geben optionale Elemente an. Werden die eckigen Klammern in Fettdruck dargestellt, müssen sie in der Syntax angegeben werden.
	Ein vertikaler Balken trennt zwei sich gegenseitig ausschließende Auswahlmöglichkeiten in einer Syntaxzeile.
{ }	Geschweifte Klammern begrenzen eine Gruppe sich gegenseitig ausschließender Auswahlmöglichkeiten in einer Syntaxzeile. Werden die geschweiften Klammern in Fettdruck dargestellt, müssen sie in der Syntax angegeben werden.
...	Eine Auslassung gibt an, dass Argumente mehrmals wiederholt werden können.
• • •	Eine Spalte mit drei Punkten gibt an, dass die vorherigen Codezeilen fortgesetzt werden.

---

## Behindertengerechte Bedienung

Mithilfe der Funktionen zur behindertengerechten Bedienung können Benutzer mit einer körperlichen Behinderung, z. B. mit eingeschränkter Mobilität oder mit eingeschränktem Sehvermögen, Softwareprodukte erfolgreich nutzen. In den folgenden Abschnitten werden die wichtigsten Funktionen zur behindertengerechten Bedienung in solidDB aufgeführt.

### Tastatureingabe und Navigation

#### Tastatureingabe

Sie haben die Möglichkeit, solidDB nur über die Tastatur zu verwenden. Mithilfe der Tasten und Tastenkombinationen können Sie alle Operationen ausführen. Für Standardbetriebssystemoperationen werden die Standardtastenkombinationen des Betriebssystems verwendet. solidDB unterstützt Standardeinrichtungen zur Tastaturbedienung des Betriebssystems. Weitere Informationen zur Verwendung von Tasten und Tastenkombinationen zum Ausführen von Operationen finden Sie in der Dokumentation zum jeweiligen Betriebssystem.

#### Navigation mit der Tastatur

Sie haben die Möglichkeit, in der solidDB-Benutzerschnittstelle nur mit Tasten und Tastenkombinationen zu navigieren. Weitere Informationen zur Verwendung von Tasten und Tastenkombinationen zum Navigieren in den Befehlszeilenschnittstellen finden Sie in der Dokumentation zum jeweiligen Betriebssystem.

### Behindertengerechte Anzeige

solidDB unterstützt Standardanzeigeeinstellungen des Betriebssystems, z. B. starker Kontrast und Schriftarteneinstellungen.

#### Schriftarteneinstellungen

Mit den Standardbetriebssystemoperationen können Sie die Farbe, Größe und Schriftart für den Text auswählen. Weitere Informationen zur Angabe von Schriftarteneinstellungen finden Sie in der Dokumentation zum jeweiligen Betriebssystem.

#### Unabhängigkeit von Farben

Sie müssen nicht zwischen Farben unterscheiden, um die Funktionen in solidDB verwenden zu können.

### Kompatibilität mit Technologien für behindertengerechte Bedienung

solidDB interagiert mit dem Betriebssystem über Standard-APIs, die die Interaktion mit Technologien für behindertengerechte Bedienung unterstützen, mit denen Sie Sprachausgabeprogramme und weitere Tools für behindertengerechte Bedienung verwenden können.

## **Behindertengerechte Dokumentation**

Die Dokumentation für solidDB wird im HTML-Format im Information Center bereitgestellt, das in den meisten Web-Browsern angezeigt werden kann. Im Information Center können Sie die Dokumentation entsprechend den in Ihrem Browser festgelegten Anzeigeeinstellungen anzeigen. Außerdem können Sie im Information Center Sprachausgabeprogramme und weitere Technologien für behindertengerechte Bedienung verwenden.

Weitere Informationen zur behindertengerechten Bedienung des Information Centers finden Sie auf der Anfangsseite des solidDB Information Centers.

---

## Teil 1. IBM solidDB-Produktübersicht

Das IBM solidDB-Produkt stellt eine relationale speicherinterne Datenbanktechnologie bereit, die eine sehr hohe Geschwindigkeit bietet und somit bis zu zehnmals schneller ist als herkömmliche plattenbasierte Datenbanken. IBM solidDB, auch einfach solidDB genannt, verwendet die bekannte Sprache SQL, damit Anwendungen Zehntausende Transaktionen pro Sekunde mit Antwortzeiten in Mikrosekunden erreichen können.

Die Datenbanksoftware von IBM solidDB 7.0 umfasst die folgenden beiden Leistungsmerkmale:

**IBM solidDB** ist eine mit vielen Funktionen ausgestattete relationale, speicherinterne Datenbank, die aufgrund ihrer sehr hohen Geschwindigkeit und ihrer sehr hohen Verfügbarkeit die Anforderungen von Echtzeitanwendungen an Leistung und Zuverlässigkeit erfüllt. Das Produkt bietet die Möglichkeit, dass sowohl speicherinterne Tabellen als auch auf einer Festplatte befindliche Tabellen in einer einzigen solidDB-Instanz vorhanden sind. Zu den weiteren Funktionen gehören neben einer Implementierung mit hoher Verfügbarkeit (High Availability, HA) auch mehrere unterschiedliche Replikationstopologien.

**IBM solidDB Universal Cache** ist die erste relationale Speichercachingsoftware in der Branche, die herkömmliche plattenbasierte relationale Datenbankserver beschleunigt, indem leistungskritische Daten in den Cache mindestens einer speicherinternen solidDB-Datenbankinstanz gestellt werden.

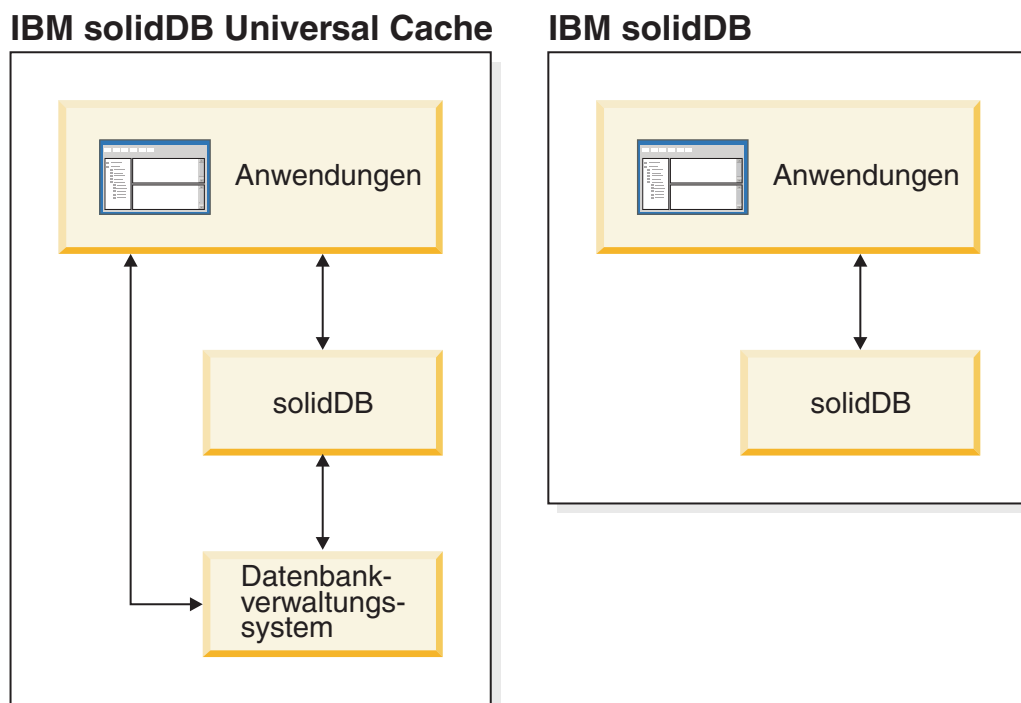


Abbildung 1. solidDB 7.0



---

## 1 IBM solidDB

IBM solidDB ist ein relationaler Datenbankserver, der die hohe Leistung von speicherinternen Tabellen mit der nahezu unbegrenzten Kapazität plattenbasierter Tabellen miteinander kombiniert.

Reine speicherinterne Datenbanken sind zwar schnell, aber durch die Speichergröße streng begrenzt. Reine plattenbasierte Datenbanken bieten nahezu unbegrenzte Speichermengen, aber ihre Leistung wird durch den Plattenzugriff bestimmt. Auch wenn der Speicher des Computers für die Speicherung der gesamten Datenbank in Hauptspeicherpuffern ausreicht, sind für plattenbasierte Tabellen konzipierte Datenbankserver langsam, da die für plattenbasierte Tabellen optimal ausgelegten Datenstrukturen für speicherinterne Tabellen bei weitem nicht optimal sind. Die Lösung von solidDB besteht aus einem einzigen Hybrid-Datenbankserver, der zwei optimierte Engines enthält:

- Die Hauptspeicherengine ist für den speicherinternen Zugriff optimiert.
- Die plattenbasierte Engine ist für den plattenbasierten Zugriff optimiert.

Beide Engines koexistieren in demselben Serverprozess und eine einzige SQL-Anweisung kann auf die Daten von beiden Engines zugreifen.

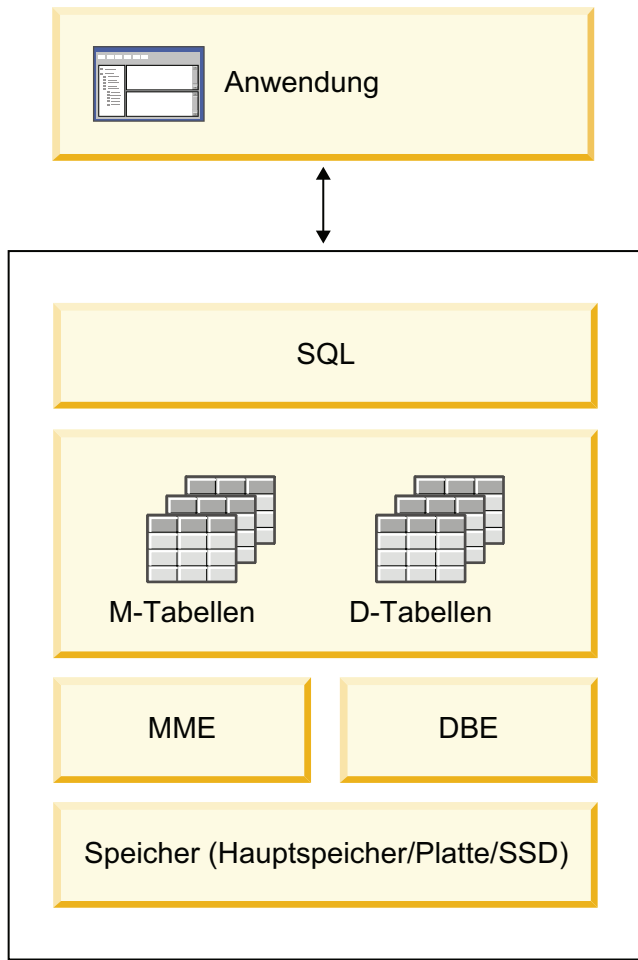


Abbildung 2. Hybrid-Serverarchitektur von IBM solidDB

Neben einem relationalen Datenbankserver mit vollem Funktionsumfang stellt solidDB Synchronisationsfunktionen bereit, die es ermöglichen, dass aktualisierte Daten einer solidDB-Instanz an mindestens eine andere solidDB-Instanz gesendet werden können.

solidDB kann auch für Hochverfügbarkeit konfiguriert werden: die HotStandby-Komponente von solidDB ermöglicht es einem sekundären Server (Standby-Server), parallel zum primären Server (dem aktiven Server) aktiv zu sein und eine aktuelle Kopie der Daten des primären Servers zu verwalten.

Außerdem können Sie Ihre Clientanwendung über gemeinsamen Speicherzugriff (Shared Memory Access - SMA) oder den Zugriff auf verlinkte Bibliotheken (Linked Library Access - LLA) direkt mit den Datenbankserverroutinen verbinden, um eine höhere Leistung und eine genauere Steuerung des Servers zu erzielen.

## 1.1 Übersicht über die Architektur von solidDB

Der solidDB-Datenbankserver verwendet ein Client/Server-Modell. Die Implementierung von solidDB besteht aus Server- und Clientprozessen, die zusammenarbeiten. Der Serverprozess steuert die Datenbankdateien, akzeptiert Verbindungen von Clientanwendungen zur Datenbank und führt die von den Clients angeforderten Aktionen für die Datenbank aus.



Mithilfe des Clientprozesses werden die erforderlichen Tasks (über den Serverprozess) an die Datenbank übergeben. Es gibt mehrere Clienttypen: ein Client kann ein Befehlszeilentool, eine Grafikanwendung oder ein Tool zur Datenbankpflege sein. Normalerweise fungieren verschiedene Anwendungen als Client, um die Verbindung zu solidDB herzustellen.

Der Client und der Server können sich auf verschiedenen Hosts (Knoten) befinden. In diesem Fall kommunizieren sie über ein Netz. solidDB unterstützt gleichzeitig mehrere Netzprotokolle und Verbindungstypen. Sowohl der Datenbankserver als auch die Clientanwendungen können gleichzeitig unter Verwendung verschiedener Netzprotokolle mit mehreren Sites verbunden sein.

solidDB kann auch innerhalb des Anwendungsprozesses ausgeführt werden. Dies ermöglicht solidDB durch *gemeinsamen Speicherzugriff* (SMA - Shared Memory Access) und *Zugriff auf verlinkte Bibliotheken* (LLA - Linked Library Access). In diesem Fall wird die Anwendung mit einer Funktionsbibliothek verlinkt, die mit dem Produkt bereitgestellt wird. Die verlinkte Anwendung kommuniziert über direkte Funktionsaufrufe mit dem Server und vermeidet so den Systemaufwand, der erforderlich ist, wenn der Client und der Server über Netzprotokolle wie TCP/IP kommunizieren. Durch das Ersetzen der Netzverbindung durch lokale Funktionsaufrufe wird die Leistung beträchtlich gesteigert.

Um eine Abfrage (eine SQL-Anweisung) an einen Datenbankserver zu übergeben, muss ein Client mit diesem Datenbankserver kommunizieren können. solidDB ermöglicht diese Kommunikation wie viele andere Datenbankserver mithilfe von *Treibern*. Clientanwendungen rufen Funktionen im Treiber auf und der Treiber verarbeitet dann die Kommunikation und andere Details mit dem Server. Sie können beispielsweise ein C-Programm schreiben, das Funktionen im (ODBC-)Treiber aufruft, oder ein Java-Programm, das Funktionen im (JDBC-)Treiber aufruft.

---

## 1.2 Wichtige Funktionen und Leistungsmerkmale

### Speicherinterne Tabellen

Die gesamten Daten von speicherinternen Tabellen werden im Hauptspeicher in für den Hauptspeicherzugriff optimierten Datenstrukturen gespeichert. Die speicherinterne Position bietet den Vorteil von niedriger Abfragelatenz und hohem Durchsatz. Abhängig von den Anwendungsanforderungen kann konfiguriert werden, dass die speicherinternen Datentabellen persistent oder transient sein sollen. Darüber hinaus ermöglichen flexible Protokollierungsfunktionen die Definition der für die persistente Tabelle erforderlichen Transaktionsdauerhaftigkeitsstufe, einschließlich der vollständigen Dauerhaftigkeit.

Weitere Informationen finden Sie in *IBM solidDB Speicherinterne Datenbank - Benutzerhandbuch*.

### Plattenbasierte Tabellen

Plattenbasierte Tabellen sind herkömmliche relationale Datenbanktabellen, die denen in anderen plattenbasierten Datenbankprodukten entsprechen. Neben speicherinternen Tabellen können auch normale plattenbasierte Tabellen in der Datenbank verwendet werden. Normalerweise ist nur ein Teil der Daten von plattenbasierten Tabellen zu jedem Zeitpunkt im Hauptspeicher resident. Abfragen können sich über speicherinterne und plattenbasierte Tabellen erstrecken. Eine SQL-Join-Opera-

tion beispielsweise kann eine speicherinterne Tabelle mit einer plattenbasierten Tabelle verknüpfen. Dabei ist die Position der Tabelle für den Benutzer transparent.

Dank der plattenbasierten Tabellen und der Kombination aus geringem Speicherbedarf und der Möglichkeit zur unbeaufsichtigten Operation kann solidDB optimal in eingebetteten Systemen verwendet werden. Trotz der geringen Größe unterstützt das Produkt zahlreiche hoch entwickelte Funktionsmerkmale wie Trigger, Ereignisse und gespeicherte Prozeduren.

## **Gemeinsamer Speicherzugriff und Zugriff auf verlinkte Bibliotheken (LLA)**

Der gemeinsame Speicherzugriff (SMA - Shared Memory Access) und der Zugriff auf verlinkte Bibliotheken (LLA - Linked Library Access) ermöglichen es Anwendungen, eine direkte Verbindung zum solidDB-Server herzustellen, ohne dafür über Netzprotokolle, wie TCP/IP, kommunizieren zu müssen. Der gemeinsame Speicherzugriff ermöglicht die Verbindung mehrerer Anwendungen, während der Zugriff auf verlinkte Bibliotheken die Verbindung einer Anwendung ermöglicht. Durch das Ersetzen der Netzverbindung durch lokale Funktionsaufrufe wird die Leistung beträchtlich gesteigert.

Weitere Informationen finden Sie in *IBM solidDB Shared Memory Access and Linked Library Access User Guide*.

## **Replikationstechnologien**

In der solidDB-Produktfamilie kann die Datenreplikation mithilfe von drei verschiedenen Technologien implementiert werden: Advanced Replication, InfoSphere CDC Replication und solidDB High Availability (HotStandby).

Die Replikation kann synchron oder asynchron sein. Bei der synchronen Replikation werden die Daten dauerhaft der Empfangsseite innerhalb der Transaktion bereitgestellt, die an der Sendeseite ausgeführt wird. Bei der asynchronen Replikation werden die Daten der Empfangsseite bereitgestellt, nachdem die ursprüngliche Transaktion festgeschrieben wurde. Die Replikation kann auf einem Push- oder einem Pull-Betriebsmodell basieren. Beim Push-Modell wird die Replikation von der Sendeseite aktiviert. Beim Pull-Modell ergreift die Empfangsseite die Initiative.

### **solidDB High Availability (HotStandby)**

solidDB High Availability, auch einfach HA oder HotStandby genannt, erweitert die Datenverfügbarkeit. Server werden paarweise so verbunden, dass die Aufgaben eines Servers bei dessen Ausfall vom anderen Server übernommen werden können. Die Daten des primären Servers werden auf dem sekundären Server repliziert, der als Einheit im Bereitschaftsmodus (Hot Standby) verwendet wird. Wenn der primäre Server nicht verfügbar ist, beispielsweise aufgrund eines Hardwarefehlers oder einer planmäßigen Wartung, können Anwendungen die Verbindung zum sekundären Server herstellen und unverzüglich fortfahren, ohne dass festgeschriebene Transaktionen verloren gehen.

Bei solidDB HA werden alle Datenänderungen im primären Server über ein Push-basiertes Replikationsprotokoll an den sekundären Server weitergegeben. Das Protokoll kann auf synchron (*2-Safe*) oder asynchron (*1-Safe*) gesetzt werden. Die Transaktionslast wird grundsätzlich auf dem primären Server bearbeitet. Falls der primäre Server ausfällt, übernimmt der sekundäre Server den Job (führt eine Funktionsübernahme aus) und setzt als neuer primärer Server die Bearbeitung der

Transaktionslast fort. Beim synchronen Replikationsprotokoll besteht keine Gefahr eines Datenverlusts während der Funktionsübernahme.

Die *transparente Konnektivität (Transparent Connectivity, TC)*, ein spezieller Konnektivitätsmodus der ODBC- und JDBC-Treiber von solidDB, bietet den Anwendungen Transparenz bei der Funktionsübernahme sowie beim Lastausgleich zwischen dem primären und dem sekundären Server.

Mit HotStandby kann sowohl begrenzte als auch strikte Dauerhaftigkeit angewendet werden. Es gibt auch eine *adaptive* Dauerhaftigkeit (Adaptive Durability), die eine gelockerte Dauerhaftigkeit anwendet, wenn sowohl der primäre als auch der sekundäre Server aktiv sind, und dann zur strikten Dauerhaftigkeit wechselt, wenn ausschließlich der primäre Server ausgeführt wird. Bei der adaptiven Dauerhaftigkeit sind die Transaktionen jederzeit vor einem Ausfall geschützt.

Im Gegensatz zu Advanced Replication und InfoSphere CDC Replication werden bei solidDB HA immer alle Daten in der Datenbank des Servers repliziert. Es stehen einige dynamische Steuerelemente in Form von speziellen SQL-Befehlen zur Verfügung.

Weitere Informationen finden Sie in *IBM solidDB High Availability User Guide*.

## **Advanced Replication**

Die Advanced Replication-Technologie ist ein asynchroner Pull-basierter Ansatz, der Benutzern die gelegentliche Verteilung und Synchronisation von Daten über mehrere Datenbankserver ermöglicht. Advanced Replication verwendet ein Master-/Replikatmodell, bei dem ein einzelner Knoten die Masterkopie der Daten enthält. Ein oder mehrere Replikatknoten können auch eine Kopie eines Teils der Masterdaten oder aller Masterdaten enthalten. Darüber hinaus kann jedes Replikat auch ausschließlich für dieses Replikat spezifische Daten enthalten.

Die Replikation ist bidirektional. Replikatknoten können Daten zum Master hochladen und von dort herunterladen. Wenn Replikate zu Konflikten führende Daten übergeben, kann der Master die Daten zurückweisen oder sie ändern, bevor sie für alle Replikate zur Verfügung gestellt werden. Die Verwaltung replizierter Daten basiert auf einem flexiblen Publish/Subscribe-Modell. Die Managementschnittstelle steht in Form von proprietären Erweiterungen zur Sprache SQL zur Verfügung.

Der asynchrone Ansatz von Advanced Replication bedeutet, dass das System von Natur aus flexibel ist. Wenn aus irgendeinem Grund einige Knoten ausgefallen sind, können diese Knoten resynchronisiert werden, sobald sie wieder aktiv sind oder die Verbindung zu dem System wiederherstellen. Hierdurch können mobile Geräte wie PDAs oder Notebooks aktualisierte Daten anfordern oder die Verbindung zum Netz trennen und zu einem späteren Zeitpunkt wiederherstellen. Benutzer können auswählen, wie häufig sie Daten synchronisieren wollen.

Weitere Informationen finden Sie in *IBM solidDB Advanced Replication User Guide*.

## **InfoSphere CDC-Technologie**

Mit der IBM InfoSphere Change Data Capture-Technologie (InfoSphere CDC-Technologie) kann die asynchrone Replikation in verschiedenen Datenbanken implementiert werden. Die InfoSphere CDC-Technologie basiert auf einem asynchronen Push-Modell. Unidirektionale Subskriptionen können für die Weitergabe von Datenänderungen in Echtzeit von der Quellseite zur Zielseite erstellt werden.

Die bidirektionale Funktionalität wird durch die Einrichtung von zwei Subskriptionen mit gespiegelten Quell- und Zieldefinitionen erzielt.

Die InfoSphere CDC-Technologie ist sowohl im Produkt solidDB als auch im Produkt solidDB Universal Cache enthalten.

- **In solidDB** kann die InfoSphere CDC-Technologie für die Replikation von Daten zwischen einem beliebigen Paar von solidDB-Serverinstanzen verwendet werden. Sie ermöglicht beispielsweise geografische Redundanz oder die Konfiguration von zwei solidDB-Instanzen in einer Aktiv / Aktiv-Konfiguration, bei der zwei Kopien derselben Daten auf beiden Seiten gleich verarbeitet werden können.

Weitere Informationen finden Sie in *IBM solidDB Replication with InfoSphere CDC User Guide*.

- **In solidDB Universal Cache** kann die InfoSphere CDC-Technologie zur Konfiguration eines solidDB-Front-End-Cache verwendet werden, um den Zugriff auf in Back-End-Datenservern gespeicherte leistungskritische Daten zu beschleunigen.

Weitere Informationen finden Sie in *IBM solidDB Universal Cache User Guide*.

In beiden Konfigurationen kann jede solidDB-Serverinstanz auch *ein* solidDB Hot-Standby-Paar sein.

Die InfoSphere CDC-Technologie umfasst datenbankspezifische Komponenten, die als InfoSphere CDC-Instanzen bezeichnete separate Prozesse ausgeführt werden. Eine Managementkonsole (Management Console) für die Verwaltung der Replikationssubskriptionen und Datenzuordnung wird ebenfalls bereitgestellt.

### 1.3 Datenverwaltungskomponenten von solidDB

Dieser Abschnitt beschreibt die zugrundeliegenden Komponenten und Prozesse, dank derer solidDB die Lösung für die Verwaltung verteilter Daten in den heutigen komplexen verteilten Systemumgebungen ist. Er stellt Hintergrundinformationen bereit, die erforderlich sind, um solidDB in Ihrer Netzumgebung zu verwalten und zu warten.

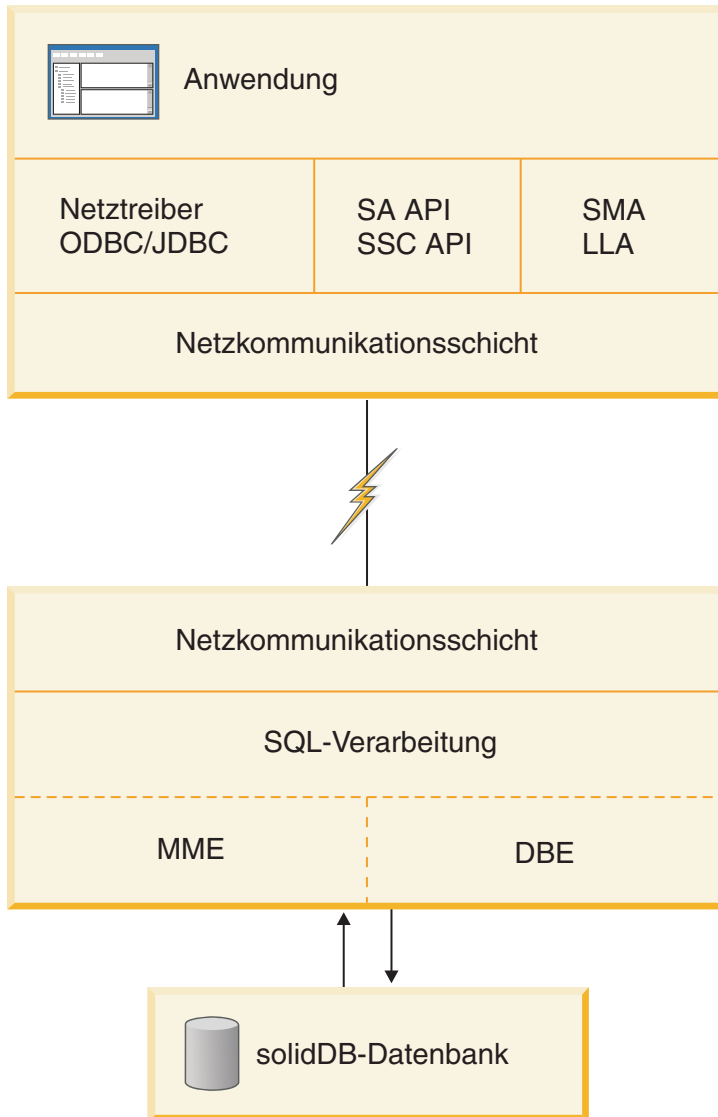


Abbildung 3. Komponenten von solidDB

### 1.3.1 Datenbankzugriffsmethoden und Netztreiber

Anwendungen können eine Verbindung zum solidDB-Server herstellen, indem Sie Netztreiber verwenden oder indem Sie eine direkte Verbindung zum Server herstellen.

Bei netzbasierten Zugriffsmethoden handelt es sich bei den Anwendungen und dem solidDB-Server um separate Programmen, die in der Regel über den ODBC-Treiber für solidDB oder den JDBC-Treiber für solidDB kommunizieren.

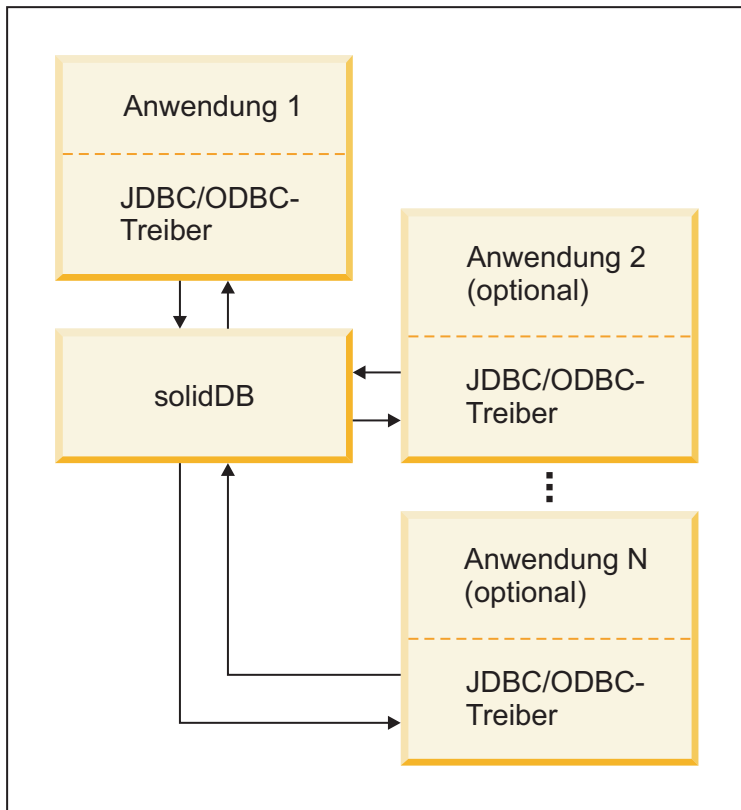


Abbildung 4. Client/Server-Zugriffsmethode

Die direkte Verbindung wird über LLA (Linked Library Access - Zugriff auf verlinkte Bibliotheken) und SMA (Shared Memory Access - Zugriff auf gemeinsam genutzten Speicher) bereitgestellt. SMA und LLA werden als Bibliotheksdateien implementiert, die eine vollständige Kopie des solidDB-Server in Form einer Bibliothek enthalten. Die SMA- und LLA-Server können auch Anforderungen von fernen Anwendungen bearbeiten, die die Verbindung zum Server über Netzkommunikationsprotokolle, beispielsweise TCP/IP, herstellen. Für die fernen Anwendungen ist der SMA- oder LLA-Server ähnlich wie jeder andere solidDB-Server; für die lokalen SMA- und LLA-Anwendungen ist er eine schnellere und genauer zu steuernde Version des solidDB-Servers.

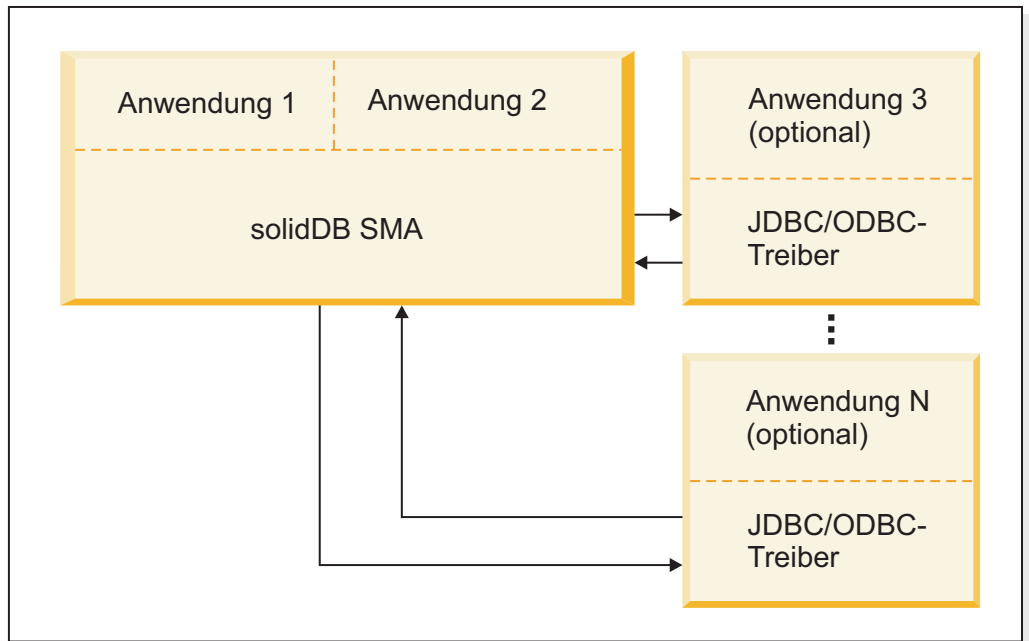
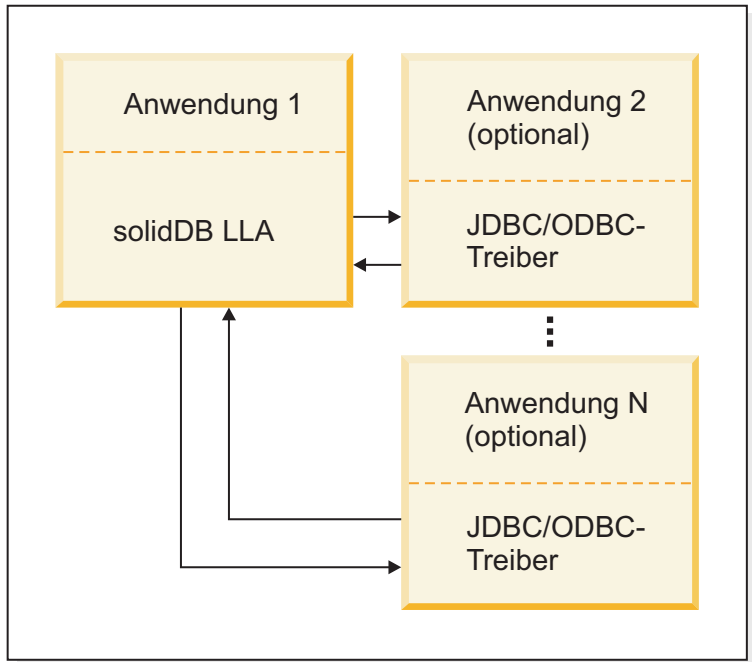


Abbildung 5. SMA- und LLA-Zugriffsmethoden

### ODBC

Der ODBC-Treiber für solidDB entspricht dem Microsoft ODBC 3.51 API-Standard. Auf die vom ODBC-Treiber für solidDB unterstützten Funktionen wird mit der ODBC-API von solidDB zugegriffen, einer Schnittstelle auf Aufrufebeine für solidDB-Datenbanken, die mit ANSI X3H2 SQL CLI kompatibel ist.

Weitere Informationen zum ODBC-Treiber für solidDB finden Sie in *IBM solidDB Programmer Guide*.

## JDBC

Mit dem JDBC-Treiber für solidDB können Java-Anwendungen über JDBC auf die Datenbank zugreifen. Der JDBC-Treiber für solidDB implementiert den größten Teil der Spezifikation JDBC 2.0.

Weitere Informationen zum JDBC-Treiber für solidDB finden Sie in *IBM solidDB Programmer Guide*.

## Proprietäre Schnittstellen

solidDB stellt auch zwei proprietäre Schnittstellen bereit, die solidDB-Anwendungsprogrammierschnittstelle (SA-API) und die solidDB-Anwendungsprogrammierschnittstelle für die Serversteuerung (SSC-API). Diese ermöglichen es beispielsweise C-Programmen Funktionen direkt im Datenbankserver aufzurufen. Die proprietären Schnittstellen werden mit den solidDB-Bibliotheken für den gemeinsamen Speicherzugriff (Shared Memory Access - SMA) und den Zugriff auf verlinkte Bibliotheken (Linked Library Access - LLA) bereitgestellt.

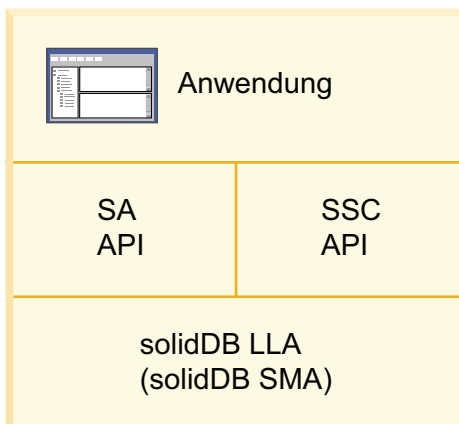


Abbildung 6. Proprietäre Programmierschnittstellen von solidDB

**Anmerkung:** Die SMA-Bibliothek unterstützt nur eine Untergruppe der SA-API- und SSC-API-Funktionen.

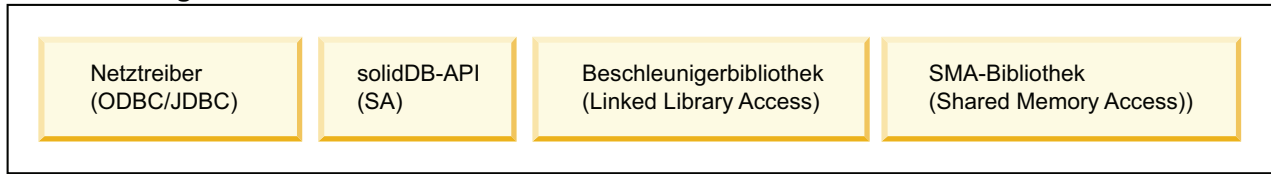
Weitere Informationen zu den proprietären Programmierschnittstellen von solidDB finden Sie in *IBM solidDB Shared Memory Access and Linked Library Access User Guide* und in *IBM solidDB Programmer Guide*.

### 1.3.2 Serverkomponenten von solidDB

solidDB verarbeitet die übergebenen Datenanforderungen über solidDB-SQL. Der solidDB-Server, der in Abb. 7 auf Seite 13 zu sehen ist, speichert Daten und ruft sie von der Datenbank ab.



## Datenbankzugriff



## Server

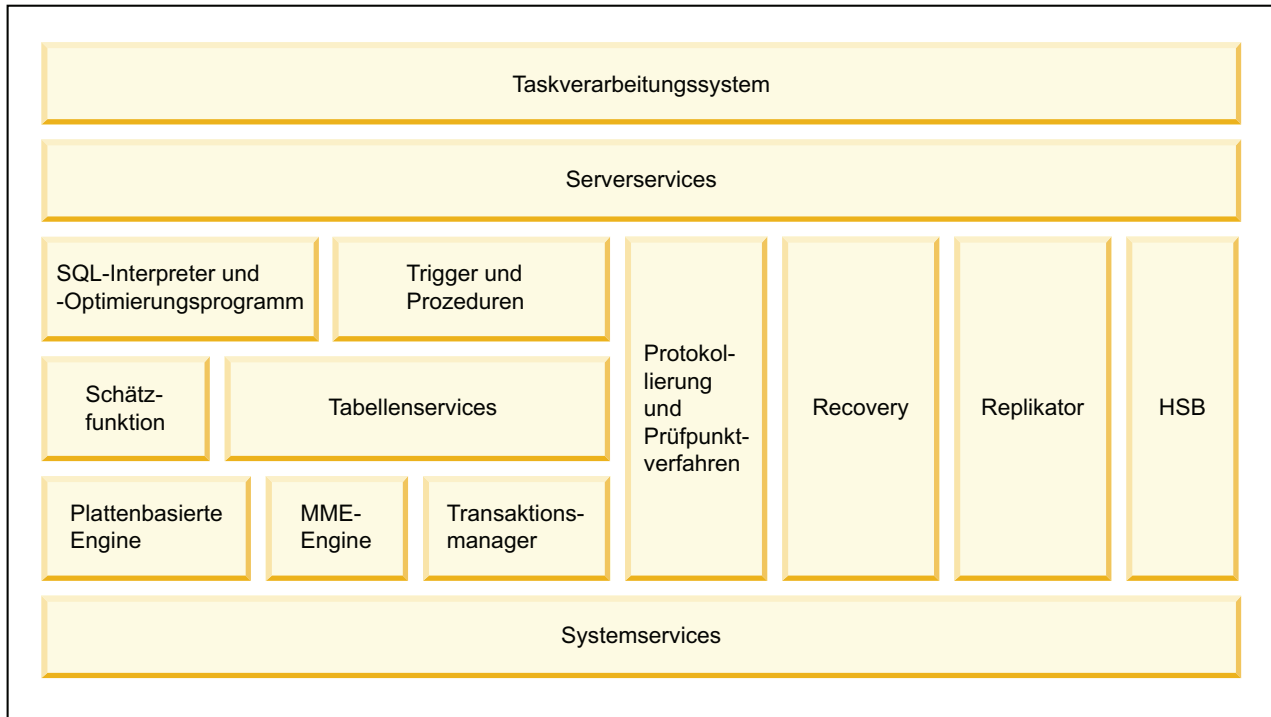


Abbildung 7. Komponenten von solidDB

### Taskverarbeitungssystem

Das Taskverarbeitungssystem ist ein Framework, das Threads auf Konzept-tasks abstrahiert. Das Taskverarbeitungssystem implementiert die gleichzeitige Ausführung der Tasks auch in Einzelthreadsystemen.

### Serverservices

Diese Komponente der Serverservices enthält Services und Dienstprogramme für die Verwendung von Komponenten auf den unteren Ebenen.

### SQL-Interpreter und -Optimierungsprogramm

SQL-Interpreter und -Optimierungsprogramm sind für die Syntaxanalyse und Optimierung von SQL-Klauseln zuständig. solidDB verwendet eine SQL-Syntax, die auf den SQL-Standards ANSI X3H2 und IEC/ISO 9075 SQL basiert. Der SQL-89 Level 2-Standard sowie die Einstiegsstufe (SQL-92 Entry Level) werden vollständig unterstützt. Darüber hinaus werden auch viele Features der vollständigen Standards SQL-92, SQL-99 und SQL-2003 unterstützt.

solidDB enthält ein aufwandsbasiertes Optimierungsprogramm, das sicherstellt, dass auch komplexe Abfragen effizient ausgeführt werden können. Das Optimierungsprogramm verwaltet Informationen zu Tabellengrößen, Zeilenzahlen in Tabellen, verfügbaren Indizes und zur statistischen Verteilung der Indexwerte automatisch.

### Trigger und Prozeduren

Die Komponente der Trigger und Prozeduren enthält einen Mechanismus für die Syntaxanalyse und Ausführung von SQL-basierten gespeicherten Triggern und Prozeduren:

- Ein Trigger aktiviert den Code einer gespeicherten Prozedur, die ein solidDB-Server automatisch ausführt, wenn ein Benutzer versucht, die Daten in der Tabelle zu ändern.
- Gespeicherte Prozeduren sind einfache Programme oder Prozeduren, die in solidDB-Datenbanken ausgeführt werden. Sie können Prozeduren erstellen, die mehrere SQL-Anweisungen oder ganze Transaktionen enthalten, und mit einer einzigen Aufrufanweisung ausführen. Neben SQL-Anweisungen können auch Steuerstrukturen des 3GL-Sprachtyps für die Aktivierung der Prozedursteuerung verwendet werden. Auf diese Weise können komplexe, datengebundene Transaktionen auf dem Server selbst ausgeführt werden, was den Datenaustausch im Netz reduziert.

### Protokollierung und Prüfpunktverfahren

Die Komponente für Protokollierung und Prüfpunktverfahren ist für die Aufrechterhaltung der Transaktionspersistenz durch Protokollierung vor dem Schreiben (WAL - Write-Ahead Logging) sowie für die Konsistenz und Wiederherstellbarkeit der Datenbank durch Prüfpunktverfahren zuständig. Hierfür sind verschiedene Optionen für die Dauerhaftigkeit verfügbar. Es ist möglich, die Transaktionsprotokolldatei so zu lesen, wie sie vom Server geschrieben wird, wenn Sie dafür eine spezielle SQL-basierte Schnittstelle, die *Logreader API*, verwenden.

### Recovery

Die Recovery-Komponente ist für die Wiederherstellung aus dem Transaktionsprotokoll und Datenbankprüfpunkten zuständig.

### Replikator

Die Replikatorkomponente stellt Unterstützung für das erweiterte Replikationsfeature von solidDB bereit. Das erweiterte Replikationsfeature wird für die asynchrone, Pull-basierte Replikation zwischen einer Masterdatenbank und Replikatdatenbanken verwendet. Eine *Masterdatenbank* enthält die Masterkopie der Daten. Mindestens eine *Replikatdatenbank* enthält vollständige oder teilweise Kopien der Daten des Masters. Eine Replikatdatenbank kann, wie jede andere Datenbank, mehrere Tabellen enthalten. Einige dieser Tabellen können nur replizierte Daten (von der Masterdatenbank kopierte Daten) enthalten, andere können nur lokale Daten (nicht von der Masterdatenbank kopierte Daten) enthalten, und wieder andere können eine Mischung aus replizierten und nur lokalen Daten enthalten. Replikatdatenbanken können Aktualisierungen an den Master-Server übergeben, der daraufhin die Aktualisierungen anhand der von den Anwendungsprogrammierern festgelegten Regeln prüft. Die geprüften Daten werden anschließend *veröffentlicht* und allen Replikatdatenbanken verfügbar gemacht.

### HSB (HotStandby)

Die HSB-Komponente (HotStandby) aktiviert einen sekundären Server (einen Bereitschaftsserver), sodass dieser parallel zum primären Server ausgeführt wird und eine aktuelle Kopie der Daten des primären Servers bereithält.

### Schätzfunktion

Die Schätzfunktion ist eine Komponente, die aufwandbasierte Schätzungen für Einzeltabellenzugriff bereitstellt, die auf Projektionen und Integritätsbe-

dingungen basieren. Sie führt eine maschinennahe Ausführungsplangenerierung durch, für die sie Indexauswahl- und Indexbereichsberechnungen verwendet.

#### **Tabellenservices**

Das Tabellenservicemodul enthält Schnittstellen für Einzeltabellenzugriff, Datentypunterstützung, Transaktionsverwaltungsschnittstelle und Tabellen- und Indexcaches.

#### **Hauptspeicherengine (MME)**

Die Hauptspeicherengine (MME - Main-Memory Engine) steuert die Speicherung speicherinterner Tabellen (M-Tabellen) und Indizes.

#### **Transaktionsmanager**

Die Komponente Transaktionsmanager enthält die Implementierung von Festschreibung und Rollback sowie die Überprüfung und Auflösung von Konflikten, die durch gemeinsamen Zugriff ausgelöst werden.

#### **Systemservices**

Die Systemservicekomponente enthält Services für die Abstraktionsebene des Betriebssystems, für Speicherverwaltung, Thread-Management, Mutexing und Datei-Ein-/Ausgabe.

### **SQL-Verarbeitung**

solidDB verwendet ein aufwandsbasiertes Optimierungsprogramm, das sicherstellt, dass SQL-Anweisungen effizient ausgeführt werden.

#### **Optimierungsprogramm**

Das SQL-Optimierungsprogramm von solidDB ist ein aufwandbasiertes Optimierungsprogramm. Es verwendet dieselben Verfahren wie das regelbasierte Optimierungsprogramm und beruht auf einem vorprogrammierten Regelsatz, um zu ermitteln, wie die Ergebnisse über den kürzesten Pfad erreicht werden. Das Optimierungsprogramm berücksichtigt beispielsweise, ob ein Index vorhanden ist oder nicht, ob der Index eindeutig ist und ob der Index für einzelne oder kombinierte Tabellenspalten gilt. Im Gegensatz zum regelbasierten Optimierungsprogramm kann sich das aufwandbasierte Optimierungsprogramm jedoch an den tatsächlichen Inhalt der Datenbank anpassen, beispielsweise an die Anzahl Zeilen und die Werteverteilung einzelner Spalten.

solidDB pflegt die statistischen Informationen zu den tatsächlichen Daten automatisch und stellt damit eine optimale Leistung sicher. Auch wenn sich Umfang und Inhalt der Daten ändern, kann das Optimierungsprogramm noch die effektivste Route zu den Daten ermitteln.

#### **Abfrageverarbeitung**

Die Abfrageverarbeitung erfolgt in kleinen Schritten, um sicherzustellen, dass eine zeitaufwendige Operation nicht die Anforderung einer anderen Anwendung blockiert. Eine Abfrage wird in einer Sequenz verarbeitet, die aus den folgenden Phasen besteht:

- Syntaxanalyse
- Ausführungsdiagramm erstellen
- Ausführungsdiagramm verarbeiten

#### **Syntaxanalyse**

Eine SQL-Abfrage wird analysiert und der Server erzeugt entweder einen Syntaxanalysebaum für die Syntax oder einen Syntaxfehler. Wird eine Anweisung syntaktisch analysiert, werden die für ihre Ausführung erforderlichen Informationen in den Anweisungscache geladen. Eine Anweisung kann mehrmals ohne Reoptimierung ausgeführt werden, solange ihre Ausführungsinformationen im Anweisungscache verbleiben.

### **Ausführungsdiagramm erstellen**

Das Ausführungsdiagramm, das die folgenden Merkmale enthält, wird anhand des Syntaxanalysebaums erstellt.

- Komplexe Anweisungen werden in ein einheitliches und einfacheres Format geschrieben.
- Wenn eine bessere Leistung realisiert wird, werden Bedingungen OR in Klauseln UNION konvertiert.
- Die intelligente Übertragung von Integritätsbedingungen für Joins wird ausgeführt, um temporäre Joinergebnisse zu erzeugen, die die Ausführungszeit der Joinverarbeitung reduziert.

Mit der Anweisung EXPLAIN PLAN FOR können Sie den Ausführungsplan anzeigen, den das SQL-Optimierungsprogramm für eine bestimmte SQL-Anweisung ausgewählt hat.

### **Ausführungsdiagramm verarbeiten**

Die Verarbeitung des Ausführungsdiagramms wird in drei aufeinanderfolgenden Phasen durchgeführt:

- Typauswertungsphase

Die Spaltendatentypen des Ergebnisses werden von der zugrundeliegenden Tabelle und den zugrundeliegenden Sichtdefinitionen abgeleitet.

- Schätzungsauswertungsphase

Der Aufwand für das Abrufen der ersten Zeilen und auch des gesamten Ergebnisses wird ausgewertet und eine angemessene Suchstrategie wird anhand der an die Anweisung gebundenen Parameterwerte ausgewählt.

Das SQL-Optimierungsprogramm basiert Aufwandsschätzungen auf automatisch verwalteten Informationen zur Verteilung der Schlüsselwerte, zu Tabellengrößen und anderen dynamischen Statistikdaten. Es sind keine manuellen Aktualisierungen an den Indexhistogrammen oder an anderen Informationen für die Schätzung erforderlich.

- Zeilenabrufphase

Die Ergebniszeilen der Abfrage werden abgerufen und an die Clientanwendung zurückgegeben.

### **Optimierungshinweise**

Optimierungshinweise, eine für solidDB spezifische SQL-Erweiterung, sind Anweisungen, die über integrierte Pseudokommentare innerhalb von Abfrageanweisungen erteilt werden. Das Optimierungsprogramm erkennt diese Anweisungen oder Hinweise und basiert seinen Abfrageausführungsplan entsprechend. Aufgrund der Optimierungshinweise können Anwendungen unter verschiedenen Bedingungen für die Daten, den Abfragetyp und die Datenbank optimiert werden. Sie stellen nicht nur Lösungen für Leistungsprobleme bereit, die gelegentlich im Zusammenhang mit Abfragen auftreten, sondern sie verschieben auch die Steuerung der Antwortzeiten vom System auf den Benutzer.

## Netzservices von solidDB

Die Netzservices von solidDB basieren auf dem Konzept des Prozedurfernaufrufs (RPC - Remote Procedure Call), durch das die Übertragungsschnittstelle einfach zu verwenden ist. Wenn ein Client eine Anforderung an den Server sendet, hat dies Ähnlichkeit mit dem Aufrufen einer lokalen Funktion. Die Netzservices leiten die Anforderung und ihre Parameter unbemerkt an den Server weiter, wo die eigentliche Servicefunktion vom RPC-Server aufgerufen wird. Wenn die Servicefunktion beendet ist, werden die Rückgabeparameter an die aufrufende Anwendung zurückgesendet.

In einem verteilten System können mehrere Anforderungen die Durchführung mehrerer Operationen gleichzeitig von einem Server anfordern. Um maximale Parallelität zu gewährleisten, verwenden die Netzservices von solidDB die Betriebssystemthreads, sofern diese verfügbar sind, um eine reibungslose Mehrbenutzerunterstützung zu bieten. Auf Betriebssystemen mit einem Thread verwenden die Netzservices extensiv asynchrone Operationen, um die bestmögliche Leistung zu bieten.

## Kommunikationssitzungsschicht

Die DLL-Dateien (oder statischen Bibliotheken) des Kommunikationsprotokolls von solidDB bieten für jedes Protokoll eine interne Standardschnittstelle. Der niedrigste Teil der Kommunikationssitzungsschicht funktioniert als Wrapper, der dafür zuständig ist, die richtige DLL-Datei oder Bibliothek für das Protokoll auszuwählen, die mit den angegebenen Adressinformationen übereinstimmt. Danach werden die tatsächlichen Protokollinformationen der Sitzung ausgeblendet. solidDB kann für mehrere Protokolle gleichzeitig empfängsbereit sein.

## Multithreadverarbeitung

Die Multithreadarchitektur von solidDB stellt eine effiziente Methode bereit, den Prozessor innerhalb einer Anwendung gemeinsam zu nutzen. Ein Thread ist ein zuteilbarer Codeteil, der lediglich einen Stack, Register (während der Thread ausgeführt wird) und seine Priorität besitzt. Alles andere nutzt er gemeinsam mit allen anderen Threads, die in einem Prozess aktiv sind. Die Erstellung eines Threads erfordert einen wesentlich geringeren Systemaufwand als die Erstellung eines Prozesses, der aus Code, Daten und anderen Ressourcen, wie offenen Dateien und offenen Warteschlangen, besteht.

Threads werden als Teil des aufrufenden Programms in den Speicher geladen, das heißt, dass kein Plattenzugriff erforderlich ist, wenn ein Thread aufgerufen wird. Threads kommunizieren unter Verwendung globaler Variablen, Ereignisse und Semaphoren.

Wenn das Betriebssystem symmetrisches Multithreading zwischen verschiedenen Prozessoren unterstützt, nutzt solidDB automatisch den Vorteil mehrerer Prozessoren.

## Threadtypen

Das Threadingsystem von solidDB besteht aus allgemeinen Threads und zugeordneten Threads.

### Allgemeine Threads

Allgemeine Threads führen Tasks aus dem Taskverarbeitungssystem des Servers aus. Sie führen Tasks aus, wie Bedienen von Benutzeranforderun-

gen, Anlegen von Backups, Ausführen zeitverzögerter Befehle, Zusammenführen von Indizes und Setzen von Prüfpunkten (Speichern konsistenter Daten auf Platte).

Allgemeine Threads nehmen eine Task aus dem Taskverarbeitungssystem, führen den Aufgabenschritt aus, bis er fertiggestellt ist und wechseln zu einer anderen Task des Taskverarbeitungssystems. Das Taskverarbeitungssystem funktioniert im Umlaufverfahren, indem es die Clientoperationen gleichmäßig auf die verschiedenen Threads verteilt.

Die Anzahl der allgemeinen Threads kann in der Konfigurationsdatei `solid.ini` festgelegt werden.

### Zugeordnete Threads

Zugeordnete Threads sind einer bestimmten Operation zugeteilt. Die folgenden zugeordneten Threads können auf dem Server vorhanden sein:

- Ein-/Ausgabeverwaltungsthread

Dieser Thread wird für die intelligente Platten-E/A-Optimierung und den Lastausgleich verwendet. Alle Ein-/Ausgabeanforderungen laufen über die Ein-/Ausgabeverwaltung, die bestimmt, ob eine Ein-/Ausgabeanforderung an den Cache übergeben oder ob sie mit anderen Ein-/Ausgabeanforderungen terminiert wird. Ein-/Ausgabeanforderungen werden nach ihrer logischen Dateiadresse sortiert. Die Sortierung optimiert die Datei-Ein-/Ausgabe, da die Dateiadressen, auf die auf der Platte zugegriffen wird, dicht nebeneinander liegen, wodurch die Bewegung des Plattenlesekopfs reduziert wird.

- Kommunikationslesethreads

Anwendungen stellen immer eine Verbindung zu einer Empfangsfunktionssitzung her, die im Selektorthread ausgeführt wird. Nachdem die Verbindung hergestellt wurde, kann für jeden Client ein zugeordneter Lesethread erstellt werden.

- Ein Kommunikationsauswahlthread pro Protokoll (der sogenannte Selektorthread)

In der Regel gibt es einen Kommunikationsauswahlthread pro Protokoll. Jeder aktive Selektorthread schreibt eingehende Anforderungen in eine allgemeine Nachrichtenwarteschlange.

- Kommunikationsserverthread (auch Hauptthread des RPC-Servers)

Dieser Thread liest Anforderungen aus der allgemeinen Nachrichtenwarteschlange und bedient Anwendungen, indem er die angeforderten Servicefunktionen aufruft.

## 1.3.3 Systemtools und -dienstprogramme

solidDB enthält die beiden Konsolentools `solidDB Remote Control (solcon)` und `solidDB SQL Editor (solsql)` für das Datenmanagement und die Verwaltung sowie Befehlszeilendienstprogramme zum Exportieren und Laden von Daten in solidDB-Datenbanken.

Die Datenverwaltungstools von solidDB befinden sich im solidDB-Paket, das im Verzeichnis `'bin'` im solidDB-Installationsverzeichnis verfügbar ist.

## Konsolentools: solidDB SQL Editor (solsql) und solidDB Remote Control (solcon)

### solidDB SQL Editor (solsql)

solidDB SQL Editor (**solsql**) ist ein Konsolentool, mit dem SQL-Anweisungen und solidDB ADMIN COMMANDs an der Eingabeaufforderung oder durch Ausführen einer Scriptdatei mit den SQL-Anweisungen abgesetzt werden.

### solidDB Remote Control (solcon)

solidDB Remote Control (**solcon**) ist ein Konsolentool für die Verwaltung. Benutzer mit Administratorberechtigung können ADMIN COMMANDs an der Eingabeaufforderung oder durch Ausführen einer Scriptdatei absetzen, die die Befehle enthält. Über **solcon** können die ADMIN COMMANDs als Teil der **solcon**-Startbefehlszeile abgesetzt werden.

Da nur Benutzer mit Administratorberechtigung auf **solcon** zugreifen können, falls nur **solcon** in einer Produktionsite implementiert ist, wird verhindert, dass Administratoren aus Versehen SQL-Anweisungen ausführen, die Änderungen an den Daten vornehmen könnten.

## Tools zum Exportieren und Laden von Daten

solidDB stellt die folgenden Tools zum Exportieren und Laden von Daten bereit:

### solidDB Speed Loader (solloado oder solload)

solidDB Speed Loader (**solloado** oder **solload**) lädt Daten aus externen Dateien in eine solidDB-Datenbank.

### solidDB Export (solexp)

solidDB Export (**solexp**) exportiert Daten aus einer solidDB-Datenbank in Dateien. Das Tool erstellt außerdem Steuerdateien, die von solidDB Speed Loader (**solloado** oder **solload**) zum Ausführen von Datenladeoperationen verwendet werden.

### solidDB Data Dictionary (soldd)

solidDB Data Dictionary (**soldd**) exportiert das Datenverzeichnis einer Datenbank. Es erzeugt ein SQL-Skript, das Datendefinitionsanweisungen enthält, die die Struktur der Datenbank beschreiben.

solidDB Data Dictionary (**soldd**)

---

## 1.4 Datenspeicherung in solidDB

Die Hauptspeicherengine, die die speicherinternen Tabellen (M-Tabellen) bearbeitet, und die plattenbasierte Engine, die die Speicherung plattenbasierter Tabellen (D-Tabellen) bearbeitet, verwenden verschiedene Datenspeicherarchitekturen.

Die speicherinterne Engine ist für maximale Leistung konzipiert. Das Wissen, dass Daten immer im Hauptspeicher gespeichert werden, ermöglicht es, Datenstrukturen und Datenzugriffsmethoden zu verwenden, die entworfen wurden, um den rechnerischen Aufwand (CPU-Aufwand) beim Abrufen oder Aktualisieren von Datenbanksätzen so gering wie möglich zu halten.

Die plattenbasierte Engine kann jedoch den Plattenzugriff reduzieren. Dies wird durch Datenstrukturen und Zugriffsmethoden erreicht, die den Plattenzugriff zugunsten von zusätzlicher rechnerischer Verarbeitung verringern. Eine speicherinterne Engine hat daher das Potenzial, eine plattenbasierte Engine an Leistung zu übertreffen, selbst wenn diese alle Daten in Hauptspeicherpufferpools zwischengespeichert hat, da die speicherinterne Engine weniger CPU-Zyklen benötigt, um auf Datenbanksätze zuzugreifen.

### 1.4.1 Datenspeicherung für speicherinterne Tabellen

Der interne Abschnitt des Servers, der für die Speicherung von M-Tabellen verwendet wird, wird als Hauptspeicherengine bezeichnet. Neben den tatsächlichen Daten werden auch die Indizes für M-Tabellen im Hauptspeicher erstellt. solidDB verwendet eine für den Hauptspeicher optimierte Indextechnologie, sogenannten Tries, um die Indizes zu implementieren.

Die grundlegende Indexstruktur in der speicherinternen Engine ist ein VTrie (Trie mit variabler Länge), bei dem es sich um eine optimierte Variante des Tries handelt. Ein Trie (vom Englischen 'retrieval' - Abruf) ist eine mehrfach verzweigte Baumstruktur, die allgemein für die Speicherung von Zeichenfolgen verwendet wird. Die Idee ist, dass alle Zeichenfolgen, die ein einheitliches Präfix aufweisen, von ein und demselben Knoten abzweigen. Wenn es sich bei den Zeichenfolgen beispielsweise um Wörter handelt, die mit den Buchstaben {a..z} beginnen, hat ein Knoten bis zu 27 untergeordnete Elemente: eines für jeden Buchstaben plus einem Abschlusszeichen. Der VTrie verwendet eine bitweise Baumstruktur, bei der die einzelnen Bits einen Schlüssel bilden, sodass ein Schlüssel jeden unterstützten Datentyp darstellen kann. Der VTrie verwendet Knoten mit der Kapazität von 8 Bit. Demnach kann jeder Knoten bis zu 257 untergeordnete Elemente haben, das heißt, eine Ausfächerung von 257 (256 für die Bits sowie ein Abschlusszeichen).

In der folgenden Abbildung sehen Sie ein vereinfachtes Beispiel einer VTrie-Struktur mit einer Knotenkapazität von 2 Bit und einer Ausfächerung von vier.



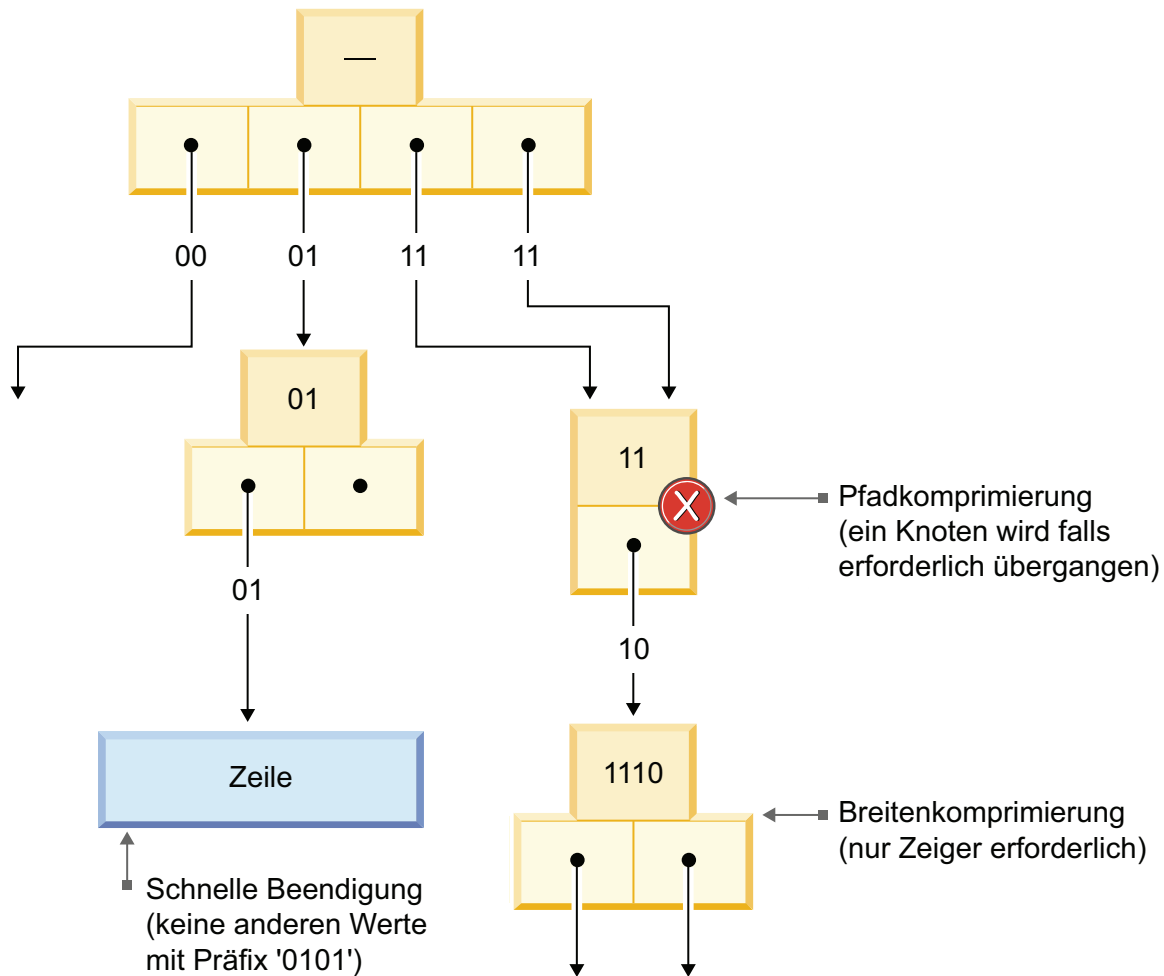


Abbildung 8. Beispiel für eine Vtrie-Struktur (vereinfacht)

Die Elemente in einer Zeichenfolge können wiederhergestellt werden, indem eine Suche vom Stammelement bis zu den Blattknoten verwendet wird, die eine Zeichenfolge beenden. Alle Zeichenfolgen im Trie können über eine Suche, die zuerst in die Tiefe des Baums geht, wiederhergestellt werden.

Eine wettbewerbsfähige Lösung für den Vtrie wäre eine Art binäre Suchstruktur. In einer binären Baumstruktur hat der Knoten eine Ausfächerung von zwei. In jedem Knoten vergleichen Sie einen vollständigen Schlüsselwert mit einem Separationswert des Knotens und wählen anschließend eines der beiden untergeordneten Elemente aus, mit dem fortgefahren wird.

Die Hauptvorteile von VTries gegenüber einer binären Suchstruktur sind Folgende:

- Die Schlüsselsuche geht schneller. Die Zeit, die für eine Suche nach einem Schlüssel der Länge  $m$  erforderlich ist, ist proportional zu  $m$ . Eine binäre Suchstruktur erfordert  $\log_2(n)$  Schlüsselvergleiche, wobei  $n$  die Anzahl der im Baum vorhandenen Elemente angibt. Die gesamte Suchzeit ist proportional zu  $m \log_2(n)$ . Der Vorteil von VTries besteht darin, dass keine Wertvergleiche erforderlich sind. Jeder Teil eines Schlüssels (ein "Buchstabe") wird als Feldgruppenindex auf einen Verweisindex eines untergeordneten Knotens angewendet. Im Gegensatz zu einem Wertvergleich ist die Feldgruppensuche eine schnelle Operation, wenn die Feldgruppe in den Prozessorcaches zwischengespeichert ist.

- Tries können weniger Speicherplatz benötigen, wenn sie eine höhere Anzahl kurzer Zeichenfolgen enthalten, weil die Schlüssel nicht explizit gespeichert werden und Knoten von Schlüsseln mit einheitlichem Präfix gemeinsam genutzt werden.

Für den Vtrie werden mehrere Optimierungsmethoden verwendet, um das Abrufen zu beschleunigen, wenn der Schlüsselwertspeicher nicht vollständig ausgeschöpft ist, wie in Abb. 8 auf Seite 21 dargestellt. Es handelt sich dabei um *Pfadkomprimierung*, *Breitenkomprimierung* und *schnelle Beendigung*:

- Bei der Pfadkomprimierung werden alle internen Knoten, die nur ein untergeordnetes Element haben, entfernt und im verbleibenden Knoten wird ein einheitliches Präfix gespeichert.
- Bei der Breitenkomprimierung werden nur die erforderlichen Zeiger in den Knoten gespeichert und jeder Knoten enthält eine Bitmap mit den Informationen, welche Zeiger im Knoten vorhanden sind.
- Bei der schnellen Beendigung wird ein Zeiger auf den Datensatz zu einem Knoten erhoben, der ein Präfix darstellt, das nicht von den Schlüsselwerten gemeinsam genutzt wird.

## 1.4.2 Datenspeicherung für plattenbasierte Tabellen

Der interne Abschnitt des Servers, der für die Speicherung von D-Tabellen zuständig ist, wird als plattenbasierte Engine (DBE - Disk-Based Engine) bezeichnet. Die Hauptdatenstruktur, in der die D-Tabellen gespeichert werden, ist eine B+Tree-Variante, die als B+Tree bezeichnet wird. Der Server verwendet zwei Strukturen: Den *Hauptspeicherbaum*, der permanente Daten enthält, sowie einen abweichenden Indexbaum, die sogenannte *Bonsai-Baumstruktur* (Bonsai Tree), in dem neue Daten so lange temporär gespeichert werden, bis sie in den Hauptspeicherbaum versetzt werden können.

Die folgende Abbildung zeigt einen grundlegenden B+Tree mit zwei Knotenebenen.

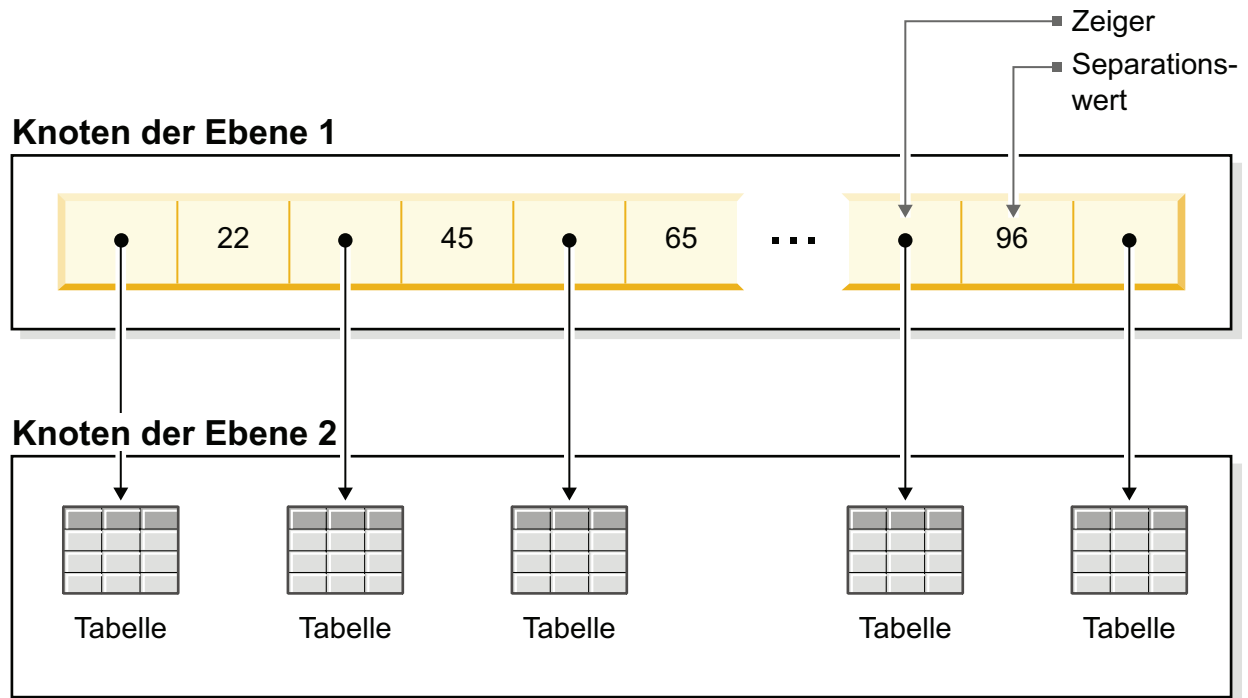


Abbildung 9. B+Tree mit zwei Knotenebenen

Jeder Knoten hat eine umfangreiche Gruppe von Wert-Zeiger-Paaren. In der Regel füllen Sie eine Datenbankseite, indem Sie eine Datenpuffereinheit bilden. Die Seitengrößen variieren von 4 bis 32 Kilobyte. Verglichen mit dem VTree (Tree variabler Länge) werden hier die Knoten viel umfangreicher und bilden einen breiten oder buschigen Baum. Der Schlüsselwert wird mit den Separationswerten im Knoten verglichen und wenn der Wert zwischen zwei Separationswerten liegt, wird dem entsprechenden Zeiger zu einem ähnlichen Knoten auf der nächsten Ebene gefolgt. Dank einer großen Knotengröße wird die Anzahl Plattenzugriffe minimiert, wodurch ein B-Tree für D-Tabellen geeignet ist.

Der Server verwendet zwei B-Tree-Ausführungen: Den *Hauptspeicherbaum*, der permanente Daten enthält, sowie einen abweichenden Indexbaum, die sogenannte *Bonsai-Baumstruktur* (Bonsai Tree), in dem neue Daten so lange temporär gespeichert werden, bis sie in den Hauptspeicherbaum versetzt werden können. In beiden B-Tree-Strukturen werden zwei Speicherbereichsoptimierungsmethoden verwendet. Zunächst werden nur die Informationen gespeichert, die den Schlüsselwert vom vorherigen Schlüsselwert unterscheiden. Für die Schlüsselwerte wird eine sogenannte Präfixkomprimierung ausgeführt. Dann wird als zweiter Schritt in den höheren Ebenen des Indexbaums die Schlüsselwertbegrenzungen vom Ende abgeschnitten, das heißt, es wird eine Suffixkomprimierung ausgeführt.

## Hauptspeicherbaum

Der Hauptspeicherbaum enthält alle Daten des Servers, einschließlich Tabellen und Indizes. Intern speichert der Server alle Daten in Indizes; es gibt keine separaten Tabellenspeicher. Jeder Index enthält entweder vollständige Primärschlüssel (alle Daten einer Zeile) oder Sekundärschlüssel (was bei SQL als Indizes bezeichnet wird, wobei es sich nur um die Spaltenwerte handelt, die Teil des SQL-Index sind). Es gibt keine separate Speichermethode für Datenzeilen, außer für große Binärobjekte (BLOBs) und andere Werte in Spalten für große Objekte (LOBs).

Alle Indizes werden in einem einzelnen Baum gespeichert, dem Hauptspeicherbaum. Innerhalb dieses Baums werden Indizes durch eine systemdefinierte Indexkennung voneinander getrennt, die vor jedem Schlüsselwert eingefügt wird. Dieser Mechanismus unterteilt den Indexbaum in mehrere logische Unterbäume, wobei die Schlüsselwerte eines Index nebeneinander in Gruppen zusammengefasst werden.

## Bonsai-Baumstruktur (Bonsai Tree) mit Multiversioneninformationen und Steuerung des gemeinsamen Zugriffs

Die Bonsai-Baumstruktur ist ein kleiner aktiver Index (Datenspeicherbaum), der neue Daten effizient im Zentralspeicher speichert (löscht, einfügt, aktualisiert) und dabei Informationen zu mehreren Versionen beibehält. Mehrere Versionen einer Zeile (alt und neu) können in der Bonsai-Baumstruktur nebeneinander existieren. Die alten und die neuen Daten werden für die Steuerung des gemeinsamen Zugriffs verwendet und um konsistente Leseebenen für alle Transaktionen sicherzustellen, ohne dass Systemaufwand für Sperren anfällt. Mit der Bonsai-Baumstruktur wird der für die Steuerung des gemeinsamen Zugriffs erforderliche Aufwand beträchtlich reduziert.

Wenn eine Transaktion gestartet wird, erhält sie eine sequenzielle Transaktionsstartnummer (TSN). Die Transaktionsstartnummer wird als "Leseebene" der Transaktion verwendet. Alle Schlüsselwerte, die der Datenbank später von anderen Verbindungen hinzugefügt werden, werden für Suchen innerhalb der aktuellen Transaktion nicht angezeigt. Dieser Ansatz bietet konsistente Indexleseebenen, die so angezeigt werden, als ob die Leseoperation zum Zeitpunkt des Transaktionsstarts durchgeführt worden wäre. Damit wird gewährleistet, dass Leseoperationen mit einer konsistenten Ansicht der Daten angezeigt werden, ohne dass Sperren nötig sind, für die ein höherer Aufwand erforderlich ist.

Alte Zeilenversionen (und die neuere Version oder Versionen derselben Zeilen) werden so lange in der Bonsai-Baumstruktur beibehalten, wie Transaktionen diese alten Versionen noch anzeigen müssen. Nachdem alle Transaktionen, die auf die alten Versionen verweisen, beendet sind, werden diese "alten" Versionen der Daten aus der Bonsai-Baumstruktur gelöscht und die neuen festgeschriebenen Daten werden aus der Bonsai-Baumstruktur in den Hauptspeicherbaum versetzt. Die vorsortierten Schlüsselwerte werden als Hintergrundoperation, die gleichzeitig mit normalen Datenbankoperationen abläuft, zusammengeführt. Diese Methode bietet eine beträchtliche Optimierung der Ein-/Ausgabe und des Lastausgleichs. Während der Zusammenführung werden die gelöschten Schlüsselwerte physisch entfernt.

---

## Teil 2. Einführung in solidDB



---

## 2 Übersicht über die Architektur von solidDB

Der solidDB-Datenbankserver verwendet ein Client/Server-Modell. Die Implementierung von solidDB besteht aus Server- und Clientprozessen, die zusammenarbeiten. Der Serverprozess steuert die Datenbankdateien, akzeptiert Verbindungen von Clientanwendungen zur Datenbank und führt die von den Clients angeforderten Aktionen für die Datenbank aus.

Mithilfe des Clientprozesses werden die erforderlichen Tasks (über den Serverprozess) an die Datenbank übergeben. Es gibt mehrere Clienttypen: ein Client kann ein Befehlszeilentool, eine Grafikanwendung oder ein Tool zur Datenbankpflege sein. Normalerweise fungieren verschiedene Anwendungen als Client, um die Verbindung zu solidDB herzustellen.

Der Client und der Server können sich auf verschiedenen Hosts (Knoten) befinden. In diesem Fall kommunizieren sie über ein Netz. solidDB unterstützt gleichzeitig mehrere Netzprotokolle und Verbindungstypen. Sowohl der Datenbankserver als auch die Clientanwendungen können gleichzeitig unter Verwendung verschiedener Netzprotokolle mit mehreren Sites verbunden sein.

solidDB kann auch innerhalb des Anwendungsprozesses ausgeführt werden. Dies ermöglicht solidDB durch *gemeinsamen Speicherzugriff* (SMA - Shared Memory Access) und *Zugriff auf verlinkte Bibliotheken* (LLA - Linked Library Access). In diesem Fall wird die Anwendung mit einer Funktionsbibliothek verlinkt, die mit dem Produkt bereitgestellt wird. Die verlinkte Anwendung kommuniziert über direkte Funktionsaufrufe mit dem Server und vermeidet so den Systemaufwand, der erforderlich ist, wenn der Client und der Server über Netzprotokolle wie TCP/IP kommunizieren. Durch das Ersetzen der Netzverbindung durch lokale Funktionsaufrufe wird die Leistung beträchtlich gesteigert.

Um eine Abfrage (eine SQL-Anweisung) an einen Datenbankserver zu übergeben, muss ein Client mit diesem Datenbankserver kommunizieren können. solidDB ermöglicht diese Kommunikation wie viele andere Datenbankserver mithilfe von *Treibern*. Clientanwendungen rufen Funktionen im Treiber auf und der Treiber verarbeitet dann die Kommunikation und andere Details mit dem Server. Sie können beispielsweise ein C-Programm schreiben, das Funktionen im (ODBC-)Treiber aufruft, oder ein Java-Programm, das Funktionen im (JDBC-)Treiber aufruft.

---

### 2.1 Installationstopologien für solidDB

Sie können den solidDB-Server, die Treiber und die Tools und Dienstprogramme auf einem einzelnen Computer installieren, wenn Sie eine einfache Auswertungs-topologie bevorzugen. Wenn Sie eine verteilte Topologie haben wollen, die Ihren Geschäftsanforderungen nach höherer Kapazität, hoher Verfügbarkeit, integrierten Implementierungen, asynchronen und synchronen Replikationsmodellen usw. entsprechen, können Sie die Installation auf unabhängigen Servern durchführen.

## 2.1.1 Beispiel: Auswertungstopologie von solidDB

In einer typischen Auswertungskonfiguration sind solidDB, die ODBC- und JDBC-Treiber und die solidDB-Tools auf einem einzelnen Computer installiert.

Die Auswertungstopologie ist geeignet, um die Software zu untersuchen und um Schulungsumgebungen zu gestalten. Sie ist jedoch nicht für Produktionsumgebungen geeignet.

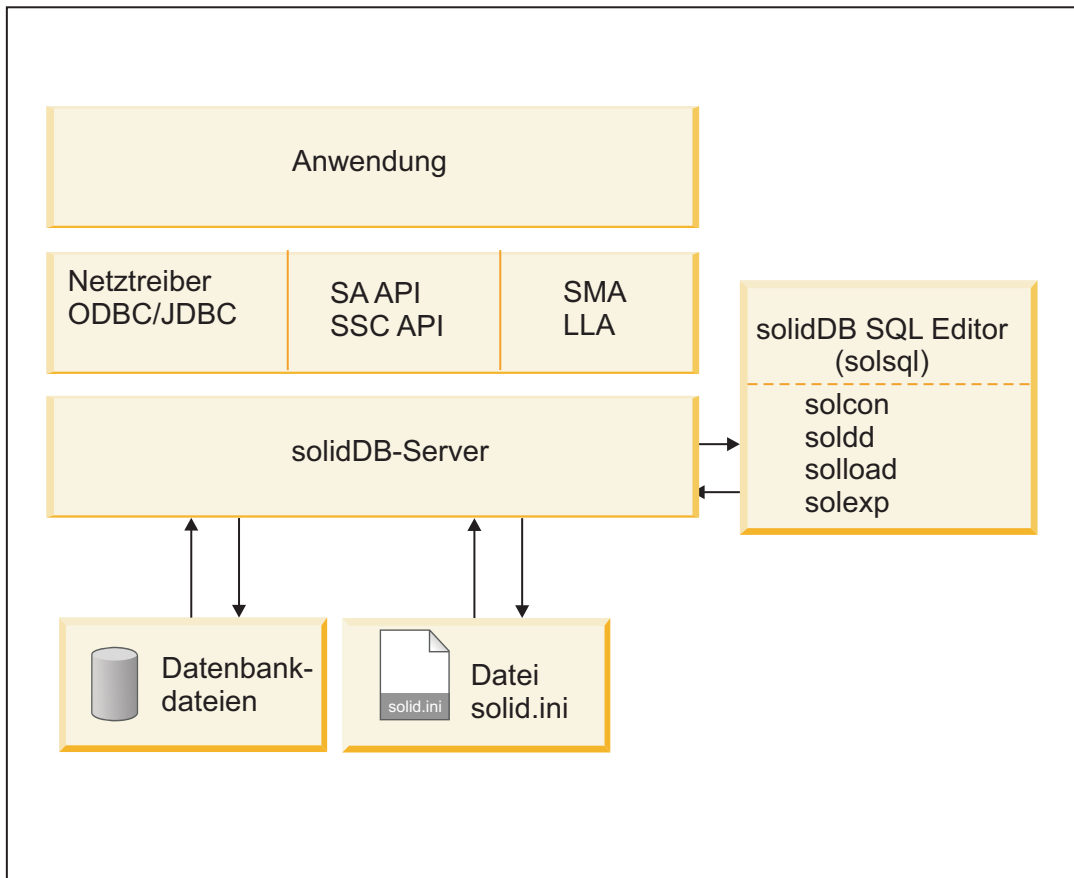


Abbildung 10. Beispiel für eine Auswertungstopologie von solidDB



## 2.1.2 Beispiel: Hochverfügbarkeitstopologie

In einer typischen Konfiguration einer Hochverfügbarkeitstopologie wird eine Konfiguration mit zwei Knoten und HotStandby verwendet. Die solidDB-Server werden auf unabhängigen Servern installiert, solidDB

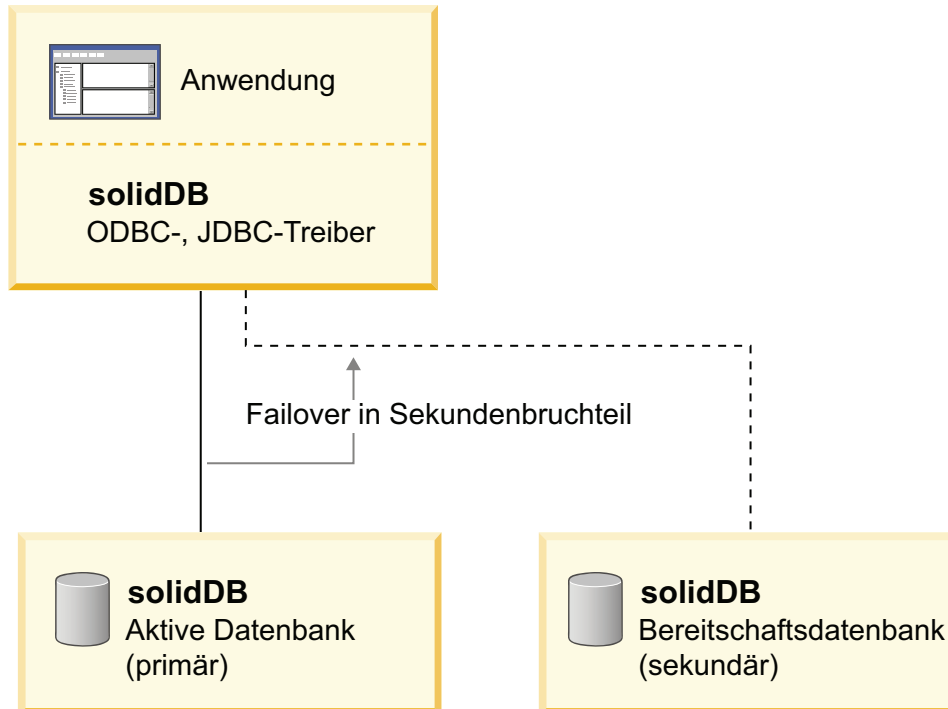


Abbildung 11. Beispiel: Hochverfügbarkeitstopologie

### 2.1.3 Beispiel: SMA-Topologie

In einer Konfiguration mit gemeinsamem Speicherzugriff (Shared Memory Access - SMA) muss der solidDB-Server auf demselben Knoten wie die Anwendung installiert werden. Es können mehrere Anwendungen auf demselben Knoten installiert werden.

Clients und Anwendungen auf anderen Knoten, die auf anderen Netzverbindungen basieren, können ebenfalls mit dem SMA-Server kommunizieren.

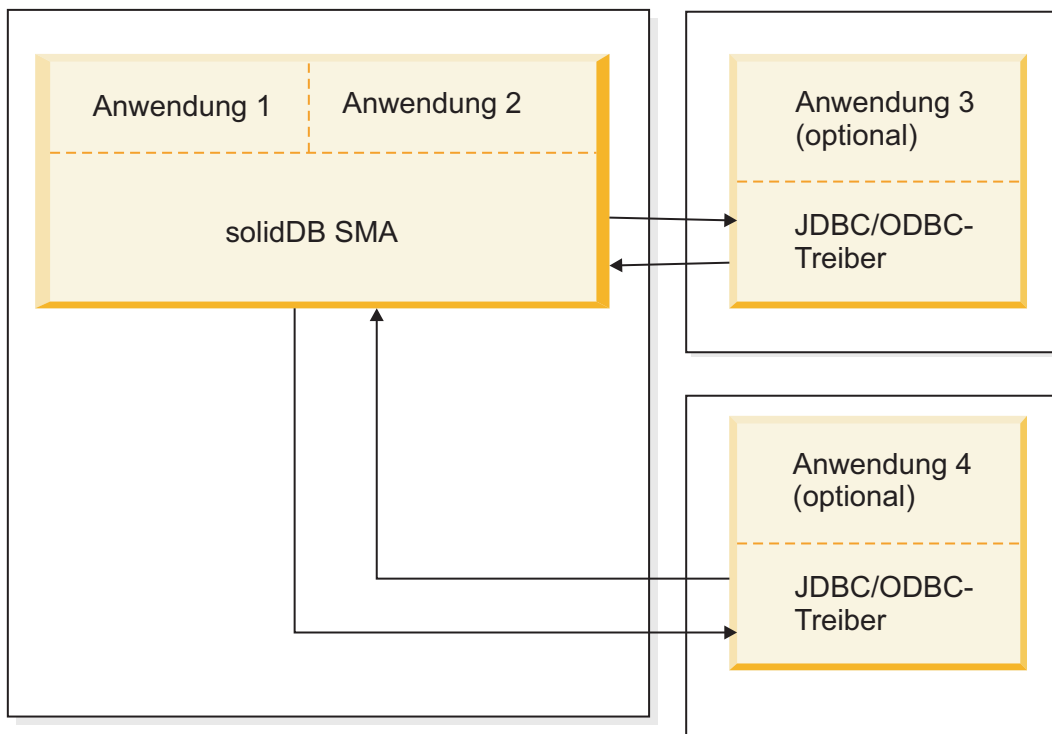


Abbildung 12. Beispiel für eine SMA-Topologie

## 2.1.4 Beispiel: Erweiterte Replikationstopologie

In einer typischen erweiterten Replikationskonfiguration wird eine Konfiguration mit mehreren Knoten verwendet. Die solidDB-Server werden auf unabhängigen Servern installiert. Die Anwendung kann eine Verbindung zu den Master- und Replikatservern von solidDB über ODBC- und JDBC-Treiber oder über SMA oder LLA herstellen.

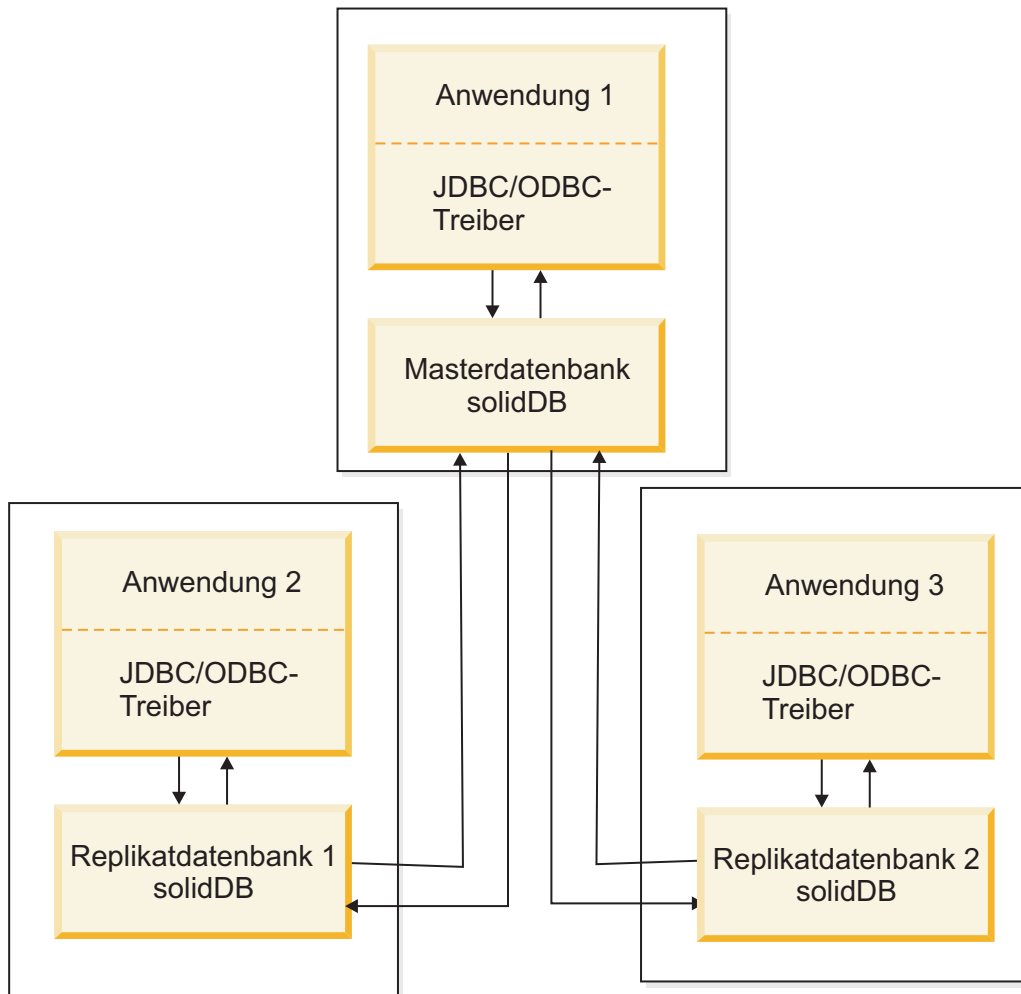


Abbildung 13. Beispiel für eine erweiterte Replikationsinstallationstopologie



---

## 3 Produkt- und Paketierungsinformationen

Das solidDB-Produktangebot besteht aus den Komponenten solidDB und InfoSphere CDC. Die folgende Tabelle zeigt die im solidDB-Produktangebot enthaltenen Komponenten. Jede aufgelistete Komponente muss separat installiert werden.

Tabelle 3. Komponenten des solidDB-Produktangebots

Komponente	solidDB	solidDB mit InfoSphere CDC-Replikation
IBM solidDB	X	X
InfoSphere Change Data Capture solidDB		X
InfoSphere Change Data Capture Access Server		X
InfoSphere Change Data Capture Management Console		X

---

### 3.1 solidDB-Serverpaket

Das solidDB-Paket enthält den vollständigen Satz der solidDB-Software, einschließlich der JDBC- und ODBC-Treiber und verschiedener Dienstprogramme.

Das solidDB-Paket wird mit einer Probelizenzertifikatsdatei, *solideval.lic*, geliefert. Mit der Probelizenz können Sie solidDB 90 Tage lang testen. Wenn Sie eine permanente Lizenz anfordern wollen, wenden Sie sich an die IBM Corporation.

Tabelle 4. solidDB-Installationsimages

Komponentenname	Installationspaket
IBM solidDB 7.0	<b>Linux und UNIX:</b> solidDB-7.0-<Plattform>.bin  <b>Windows:</b> solidDB-7.0-<Plattform>.exe

#### 3.1.1 Verzeichnisstruktur

Bei der Standardinstallation von solidDB 7.0 wird ein Verzeichnis mit dem Namen `solidDB7.0` erstellt.

Die Dateien und Unterverzeichnisse im `solidDB7.0`-Installationsverzeichnis werden in der folgenden Tabelle erläutert.

Tabelle 5. Verzeichnisstruktur von *solidDB7.0*

Position	Erläuterung
Stammverzeichnis	Das Stammverzeichnis enthält beispielsweise Folgendes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein Script, das die Ausführung von Beispielen in der Datenbanktestphase vereinfacht</li> <li>• Die Probelizenzdatei</li> <li>• Die Datei <code>welcome.html</code> für den Zugriff auf die Paketdokumentation</li> </ul>
bin	Binärdateien und dynamische Bibliotheksdateien von <i>solidDB</i>
doc_html, doc_txt	Paketdokumentation im HTML- und im Textformat
eval_kit/standalone	Arbeitsverzeichnis für eine Probeversion des <i>solidDB</i> -Servers. Dieses Verzeichnis enthält eine Beispielkonfigurationsdatei <code>solid.ini</code> und eine Probelizenzdatei ( <code>solideval.lic</code> ).
eval_kit/cdc	Arbeitsverzeichnis für eine Probeversion des <i>solidDB</i> -Servers zur Verwendung mit Universal Cache- oder InfoSphere CDC-Replikation. Dieses Verzeichnis enthält eine Beispielkonfigurationsdatei <code>solid.ini</code> und eine Probelizenzdatei ( <code>solideval.lic</code> ).
include	Header von C-Programmen
jdbc	JDBC-Treiber für <i>solidDB</i>  Datenspeicher-Helper-Archiv für die Verwendung mit WebSphere ( <code>SolidDataStoreHelper.jar</code> )  <i>solidDB</i> -Dialekt für Hibernate ( <code>SolidSQLDialect.jar</code> )
lib	Statische verlinkbare Bibliotheksdateien
lib32	Statische verlinkbare 32-Bit-Bibliotheksdateien - nur 64-Bit-AIX- und Solaris-Pakete
licence	Lizenzdateien und Dateien mit Bemerkungen
manuals	Die englischen Versionen der Handbücher im PDF-Format können in diesen Ordner heruntergeladen werden. Anschließend kann über den Link zu den Handbüchern ( <b>Manuals</b> ) auf der Begrüßungsseite darauf zugegriffen werden
procedures	SQL-Scripts zum Erstellen und Ausführen gespeicherter Prozeduren für die Prioritätssteuerung nach Verweildauer und die Aktualisierung von Daten
samples	Beispiele, die in der Datenbanktestphase sowie bei der zukünftigen Anwendungsentwicklung verwendet werden können

### 3.1.2 Namen von Bibliotheksdateien

solidDB stellt viele Dateien als verlinkbare Bibliotheken bereit.

Die meisten Bibliotheksdateien fallen in eine der folgenden Kategorien:

- ODBC-Treiber
- SMA- und LLA-Dateien von solidDB
- Bibliotheksdateien für die Kommunikation
- SA-Bibliotheksdatei (SA - Server API)

Nicht alle Plattformen enthalten alle Dateien. Einige Bibliotheksdateien für die Kommunikation sind beispielsweise nur in Windows-Umgebungen verfügbar.

Einige Bibliotheksdateien sind statisch. Das heißt, sie sind mit dem ausführbaren Programm Ihrer Clientanwendung verlinkt, wenn Sie eine Compile-and-link-Operation (Kompilieren und Verlinken) ausführen. Andere Bibliotheksdateien sind dynamisch. Diese Dateien werden getrennt von Ihrem ausführbaren Programm gespeichert und während der Ausführung Ihres Programms in den Speicher geladen. Für viele Bibliotheken stellt solidDB sowohl eine statische als auch eine dynamische Version auf einigen oder allen Plattformen bereit.

Bibliotheksdateien befinden sich in einem der folgenden beiden Verzeichnisse:

- bin
- lib

In der Regel enthält das Verzeichnis bin dynamische Bibliotheken (zusätzlich zu ausführbaren Programmen) und das Verzeichnis lib enthält statische Bibliotheken. In Windows-Umgebungen enthält das Verzeichnis lib darüber hinaus die Importbibliotheken.

Die genauen Namen der Bibliotheksdateien hängen von der Plattform ab. In den folgenden Tabellen finden Sie Beispiele für Windows- und Linux-Umgebungen:

*Tabelle 6. Beispiel: Bibliotheksdateien von solidDB im Windows-32-Bit-Paket*

Dateiname	Beschreibung
bin\ sacw3265.dll	ODBC-Bibliothek - ASCII
snpw3265.dll	Verbindungsbibliothek des NamedPipes-Kommunikationsprotokolls
socw3265.dll	ODBC-Bibliothek - Unicode
sosw3265.dll	Konfigurationsbibliothek des ODBC-Treibermanagers
ssaw3265.dll	SA-API-Bibliothek von solidDB
ssolidac65.dll	Dynamische LLA-Bibliothek
stcw3265.dll	Verbindungsbibliothek des TCP/IP-Kommunikationsprotokolls
lib\ 	

Tabelle 6. Beispiel: Bibliotheksdateien von solidDB im Windows-32-Bit-Paket (Forts.)

Dateiname	Beschreibung
solidctrlstub.lib	Rumpfbibliothek der Steuerungs-API (SSC) von solidDB
	Diese statische Bibliothek wird verwendet, wenn Sie Code schreiben wollen, der entweder lokal mit der LLA-Bibliothek ausgeführt wird oder fern ohne die LLA-Bibliothek.
solidlight.lib	Bibliothek des Light Client (abgespeckter Client) von solidDB
solidimpac.lib	LLA-Importbibliothek
solidimpodbca.lib	ODBC-Importbibliothek - ASCII
solidimpodbcu.lib	ODBC-Importbibliothek - Unicode
solidimpsa.lib	SA-API-Importbibliothek von solidDB

Tabelle 7. Beispiel: Bibliotheksdateien von solidDB im Linux-32-Bit-Paket

Dateiname	Beschreibung
bin\	
sac12x65.so	Gemeinsam genutzte ODBC-Bibliothek - ASCII
socl2x65.so	Gemeinsam genutzte ODBC-Bibliothek - Unicode
ssal2x65.so	SA-API-Bibliothek von solidDB
ssolidac65.so	Gemeinsam genutzte LLA-Bibliothek
ssolidisma65.so	Gemeinsam genutzte SMA-Bibliothek
lib\	
solidctrlstub.a	Rumpfbibliothek der Steuerungs-API (SSC) von solidDB
	Diese statische Bibliothek wird verwendet, wenn Sie Code schreiben wollen, der entweder lokal mit der LLA-Bibliothek ausgeführt wird oder fern ohne die LLA-Bibliothek.
solidlight.a	Bibliothek des Light Client (abgespeckter Client) von solidDB
solidac.a	Statische LLA-Bibliothek
solidodbca.a	Statische ODBC-Bibliothek - ASCII
solidodbcu.a	Statische ODBC-Bibliothek - Unicode
solidisa.a	Statische SA-API-Bibliothek von solidDB
libssolidac65.so	Symbolische Verbindung für die gemeinsam genutzte LLA-Bibliothek
libssolidisma65.so	Symbolische Verbindung für die gemeinsam genutzte SMA-Bibliothek
libsac12x65.so	Symbolische Verbindung für die gemeinsam genutzte ODBC-Bibliothek - ASCII
libsocl2x65.so	Symbolische Verbindung für die gemeinsam genutzte ODBC-Bibliothek - Unicode
libssal2x65.so	Symbolische Verbindung für die gemeinsam genutzte SA-API-Bibliothek von solidDB
libsolidodbca.a	Symbolische Verbindung für die statische ODBC-Bibliothek - ASCII
libsolidodbcu.a	Symbolische Verbindung für die statische ODBC-Bibliothek - Unicode



Tabelle 7. Beispiel: Bibliotheksdateien von solidDB im Linux-32-Bit-Paket (Forts.)

Dateiname	Beschreibung
libsolidsa.a	Symbolische Verbindung für die statische SA-API-Bibliothek von solidDB
libsolidac.a	Symbolische Verbindung für die statische LLA-Bibliothek

Eine Liste der Namen der Bibliotheksdateien in Ihrer Installation von solidDB finden Sie in den Hinweisen zum Software-Development-Kit (SDK) im solidDB-Paket. Über die Seite **Willkommen** Ihres Installationsverzeichnis von solidDB können Sie darauf zugreifen.

## Namenskonventionen für dynamische Bibliotheksdateien

Dynamische Bibliotheksdateien verwenden die folgenden Namenskonventionen:

sLLpppVV.eee

Dabei gilt Folgendes:

- LL = Zweck der Bibliothek
  - ac: ODBC-Bibliothek - ASCII
  - np: Verbindungsbibliothek des NamedPipes-Kommunikationsprotokolls
  - oc: ODBC-Bibliothek - Unicode
  - os: ODBC-Treibermanagerkonfiguration (nur für Windows)
  - sa: SA-API-Bibliothek von solidDB
  - solidac: Dynamische LLA-Bibliothek
  - solidsma: Dynamische SMA-Bibliothek
  - tc: Verbindungsbibliothek des TCP/IP-Kommunikationsprotokolls
- ppp = Plattform
  - a5x64: AIX, 64-Bit
  - hia64: HP-UX 11 64-Bit (IA64)
  - l2x: Linux für x86
  - l2x64: Linux für x86, 64-Bit
  - s0x64: Solaris 10 (SPARC, 64-Bit)
  - s0xi64: Solaris 10 (ix86, 64-Bit)
  - w32: Windows 32-Bit (x86)
  - w64: Windows 64-Bit (x86)
- VV = die ersten beiden Ziffern der Version von solidDB, z. B. 65 für Version 6.5, 63 für Version 6.3
- eee = plattformspezifische Dateinamenerweiterung:
  - \*.d11 Dynamic Link Library für Windows
  - \* .so (Shared Object - gemeinsam genutztes Objekt) für AIX, Solaris und Linux
  - \* .sl (Shared Library - gemeinsam genutzte Bibliothek) für HP-UX

### 3.1.3 ODBC-, JDBC- und proprietäre Programmierschnittstellen

Die von solidDB bereitgestellten ODBC- und JDBC-Schnittstellen für Clients werden in den folgenden Abschnitten kurz beschrieben. Ausführlichere Informationen hierzu finden Sie in *IBM solidDB Programmer Guide*.

#### solidDB JDBC Driver 2.0

Tabelle 8. Wichtige Informationen zu solidDB JDBC Driver 2.0

<b>Kompatibilität</b>	JDBC 2.0 mit ausgewählten Funktionen des JDBC 2.0 Optional Package
<b>Treiberposition</b>	<solidDB-Installationsverzeichnis>/jdbc/SolidDriver2.0.jar
<b>JDBC-URL-Format</b>	jdbc:solid://<Hostname>:<Port>/<Benutzername>/<Kennwort>[?<Eigenschaftsname>=<Wert>]... Beispiel: "jdbc:solid://localhost:1964/dba/dba"
<b>Treiberklassenname</b>	solid.jdbc.SolidDriver

#### Einhaltung von Standards

solidDB JDBC 2.0 Driver unterstützt die JDBC 2.0-Spezifikation. Außerdem werden die im JDBC 2.0 Optional Package (bisher als Standard Extension bezeichnet) enthaltenen Funktionen zum Herstellen von Verbindungspools und für JNDI-Datenquellen und -Datensätze unterstützt.

Der solidDB-JDBC-Treiber wurde erfolgreich mit den JDK-Versionen 1.2.2, 1.3 und 1.4 getestet und mit der JDBC API Test Suite 1.3.1 zertifiziert.

Zu den vom Standard abweichenden Funktionen gehört die Unterstützung für IBM WebSphere und Erweiterungen der Zeitlimitsteuerung.

Die folgenden Funktionen des Optional Package werden derzeit vom solidDB-JDBC-Treiber der Version 2.0 unterstützt:

- Herstellen von Verbindungspools (Klasse `solid.jdbc.ConnectionPoolDataSource`)
- Verbundene Datensätze (Klasse `solid.jdbc.rowset.SolidJDBCRowSet`)
- Implementierte JDBC-Datenquellen:
  - `solid.jdbc.DataSource` (implementiert `javax.sql.DataSource`)
  - `solid.jdbc.SolidConnectionPoolDataSource` (implementiert `javax.sql.ConnectionPoolDataSource`)
- JTA (Java Transaction API) – XA-Schnittstelle für Java (implementiert `javax.transaction.xa.XAResource` und `javax.transaction.xa.Xid`)

Die vollständige Dokumentation zum solidDB-JDBC-Treiber finden Sie in *IBM solidDB Programmer Guide*.

#### Erweiterungen für den solidDB-JDBC-Treiber

Die unten aufgelisteten, vom Standard abweichenden Erweiterungen werden unterstützt. Weitere Informationen finden Sie in *IBM solidDB Programmer Guide*.

- **JDBC-URL-Format:** Ermöglicht das Festlegen der Werte für die Verbindungseigenschaften in der URL-Zeichenfolge.
- **Verbindungszeitlimit:** Bezieht sich auf das Antwortzeitlimit eines beliebigen JDBC-Aufrufs, der eine Datenübertragung über ein Verbindungssocket aufruft.

Wenn die Antwortnachricht nicht innerhalb des angegebenen Zeitraums empfangen wird, wird eine E/A-Ausnahmebedingung ausgelöst. Der JDBC-Standard (2.0/3.0) unterstützt das Festlegen des Verbindungszeitlimits nicht. Das Produkt solidDB bietet hierzu zwei Möglichkeiten: die Verwendung einer vom Standard abweichenden Methode zur Treibermanagererweiterung und die Verwendung der Eigenschaftenmechanismen. Die Zeiteinheit ist in beiden Fällen 1 Millisekunde.

- **Anmeldezeitlimit:** Das Zeitlimit beginnt zum Zeitpunkt der Verbindungsherstellung. Die Einstellung wird mit einer Verbindungseigenschaft implementiert. Die Eigenschaft überschreibt die Anmeldezeitlimits für JDBC, die mithilfe anderer Mittel - wie dem Parameter für das Anmeldezeitlimit im Treibermanager - angegeben wurden.
- **Inaktivitätszeitlimit für Verbindung:** Der Server schließt eine Verbindung, wenn diese über einen bestimmten Zeitraum inaktiv ist. Dies wird als eine Verbindungseigenschaft implementiert und der Wert überschreibt die Einstellung für den Serverparameter für diese Sitzung.
- **Anweisungscache:** Mithilfe des solidDB-JDBC-Treibers kann der Benutzer die Größe für den Anweisungscache einer bestimmten Verbindung während der Verbindungsherstellung als Eigenschaft festlegen.
- **Unterstützung der transparenten Konnektivität (Transparent Connectivity, TC):** Der solidDB-JDBC-Treiber unterstützt solidDB Transparent Connectivity (TC) vollständig, einschließlich der Transparenz bei der Funktionsübernahme und beim Lastausgleich. Weitere Informationen zur Verwendung der transparenten Konnektivität finden Sie in *IBM solidDB High Availability User Guide*.
- **SMA-Verbindung:** Ermöglicht die Herstellung einer Verbindung zu einem Server für den gemeinsamen Speicherzugriff
- **SQL-Durchgriffsfunktion:** Ermöglicht das Festlegen des SQL-Durchgriffsmodus
- **Eigenschaften von Katalog- und Schemanamen:** Ermöglicht das Setzen des Katalognamens und des Schemanamens für die solidDB-Datenbank
- **WebSphere-Unterstützung:** Ein Datenquellenadapter mit dem Namen 'SolidDataStoreHelper' wird in der separaten Datei `SolidDataStoreHelper.jar` im Verzeichnis 'jdbc' des solidDB-Pakets bereitgestellt.

## solidDB ODBC Driver 3.5.x

solidDB stellt zwei ODBC-Treiber bereit: einen für Unicode- und den anderen für ASCII-Zeichensätze. Weitere Informationen zu diesen Treibern finden Sie in *IBM solidDB Programmer Guide*.

Die folgenden Funktionen werden nicht unterstützt:

- SQLBrowseConnect
- SQLSetScrollOptions
- SQLParamOptions
- SQLNativeSql
- SQLMoreResults

## ODBC-Erweiterungen

Der solidDB-ODBC-Treiber umfasst mehrere Erweiterungen für die Zeitlimitsteuerung, für das Verhalten des Anweisungscache und für die Unterstützung der transparenten Konnektivität (Transparent Connectivity). Weitere Informationen finden Sie in *IBM solidDB Programmer Guide*.

## Proprietäre Schnittstellen

Die solidDB-Anwendungsprogrammierschnittstelle (SA API) und die solidDB-Anwendungsprogrammierschnittstelle für die Serversteuerung (SSC API) ermöglichen es beispielsweise C-Programmen Funktionen direkt im Datenbankserver aufzurufen. Diese proprietären Schnittstellen werden mit den solidDB-Bibliotheken für den gemeinsamen Speicherzugriff und den Zugriff auf verlinkte Bibliotheken (LLA) bereitgestellt.

### 3.1.4 Systemtools und -dienstprogramme

solidDB enthält die beiden Konsolentools solidDB Remote Control (**solcon**) und solidDB SQL Editor (**solsql**) für das Datenmanagement und die Verwaltung sowie Befehlszeilendienstprogramme zum Exportieren und Laden von Daten in solidDB-Datenbanken.

Die Datenverwaltungstools von solidDB befinden sich im solidDB-Paket, das im Verzeichnis 'bin' im solidDB-Installationsverzeichnis verfügbar ist.

#### Konsolentools: solidDB SQL Editor (**solsql**) und solidDB Remote Control (**solcon**)

##### solidDB SQL Editor (**solsql**)

solidDB SQL Editor (**solsql**) ist ein Konsolentool, mit dem SQL-Anweisungen und solidDB ADMIN COMMANDs an der Eingabeaufforderung oder durch Ausführen einer Scriptdatei mit den SQL-Anweisungen abgesetzt werden.

##### solidDB Remote Control (**solcon**)

solidDB Remote Control (**solcon**) ist ein Konsolentool für die Verwaltung. Benutzer mit Administratorberechtigung können ADMIN COMMANDs an der Eingabeaufforderung oder durch Ausführen einer Scriptdatei absetzen, die die Befehle enthält. Über **solcon** können die ADMIN COMMANDs als Teil der **solcon**-Startbefehlszeile abgesetzt werden.

Da nur Benutzer mit Administratorberechtigung auf **solcon** zugreifen können, falls nur **solcon** in einer Produktionssite implementiert ist, wird verhindert, dass Administratoren aus Versehen SQL-Anweisungen ausführen, die Änderungen an den Daten vornehmen könnten.

#### Tools zum Exportieren und Laden von Daten

solidDB stellt die folgenden Tools zum Exportieren und Laden von Daten bereit:

##### solidDB Speed Loader (**solloado** oder **solload**)

solidDB Speed Loader (**solloado** oder **solload**) lädt Daten aus externen Dateien in eine solidDB-Datenbank.

##### solidDB Export (**solexp**)

solidDB Export (**solexp**) exportiert Daten aus einer solidDB-Datenbank in Dateien. Das Tool erstellt außerdem Steuerdateien, die von solidDB Speed Loader (**solloado** oder **solload**) zum Ausführen von Datenladeoperationen verwendet werden.

### solidDB Data Dictionary (solidd)

solidDB Data Dictionary (**solidd**) exportiert das Datenverzeichnis einer Datenbank. Es erzeugt ein SQL-Skript, das Datendefinitionsanweisungen enthält, die die Struktur der Datenbank beschreiben.

solidDB Data Dictionary (**solidd**)

## 3.1.5 Beispiele

Im Lieferumfang des solidDB-Pakets sind mehrere in C, SQL und Java geschriebene Beispielprogramme enthalten, die Sie bei der Verwendung der Funktionen von solidDB unterstützen.

Die Beispiele und Scripts befinden sich im Verzeichnis 'samples' unterhalb des Installationsverzeichnisses von solidDB. Jedes Beispielverzeichnis enthält außerdem eine Datei *readme.txt* mit Anweisungen zur Verwendung der Beispiele.

---

## 3.2 InfoSphere CDC-Pakete

Die InfoSphere CDC-Komponenten werden als separat implementierbare Pakete bereitgestellt.

### 3.2.1 InfoSphere CDC für solidDB

Das InfoSphere CDC für solidDB-Paket enthält die Software für die Replikationsengine, die Datenänderungen zwischen solidDB und anderen Datenbanken erfasst und überträgt.

Tabelle 9. Installationsimages von InfoSphere CDC für solidDB

Komponentenname	Installationspaket	Inhalt
InfoSphere Change Data Capture solidDB	<b>Linux und UNIX:</b>  setup-<Plattform>-solid.bin  Beispiel:  setup-linux-x86-solid.bin  <b>Windows:</b>  setup-x86-solid.exe	<ul style="list-style-type: none"><li>• Software für das Konfigurationstool und die InfoSphere CDC-Instanz für solidDB</li><li>• solidDB-JDBC-Treiber (SolidDriver2.0.jar im Verzeichnis /lib)</li><li>• Tools, Dienstprogramme und Beispiele (Verzeichnis /samples)<ul style="list-style-type: none"><li>– Automatisierungstools, Dienstprogramme und Beispiele zum Erstellen von Scripts für die gängigsten InfoSphere CDC-Tasks (Verzeichnisse ucutils, ucpassthrough und uchsmonitor)</li><li>– Generische InfoSphere CDC-Beispiele für Java-Benutzerexits und SQL-Scripts</li></ul></li><li>• Dokumentation zur InfoSphere CDC-API (Verzeichnis /docs)</li></ul>

## 3.2.2 InfoSphere CDC Access Server

Das InfoSphere CDC Access Server-Paket enthält die Software für die Steuerung des Zugriffs auf die Replikationsumgebung.

Tabelle 10. Installationsimages von InfoSphere CDC für Access Server

Komponentenname	Installationspaket	Inhalt
InfoSphere Change Data Capture Access Server	<b>Linux und UNIX:</b>  setup-<Plattform>-accessserver.bin  Beispiel:  setup-solaris-sparc-accessserver.bin  <b>Windows:</b>  setup-win-x86-accessserver.exe	<ul style="list-style-type: none"><li>• Software für die Zugriffssteuerung für Ihre Replikationsumgebung</li></ul>

## 3.2.3 InfoSphere CDC Management Console

Das InfoSphere CDC Management Console-Paket enthält die Software für Konfiguration und Überwachung von Benutzerzugriff und Replikationssubskriptionen.

Tabelle 11. Installationsimages von InfoSphere CDC Management Console

Komponentenname	Installationspaket	Inhalt
InfoSphere Change Data Capture Management Console	<b>Linux und UNIX:</b>  Nicht zutreffend - nur für Windows verfügbar  <b>Windows:</b>  setup-x86-dmclient.exe	<ul style="list-style-type: none"><li>• Software zum Konfigurieren und Überwachen des Benutzerzugriffs auf InfoSphere CDC und der Replikationssubskriptionen in solidDB Universal Cache und der Konfigurationseinstellungen von InfoSphere CDC Replication</li><li>• <i>InfoSphere Change Data Capture Management Console, Administration Guide</i> im PDF-Format (Verzeichnis /documentation)</li><li>• Onlinehilfe (verfügbar über das Hilfemenü in der Management Console-Benutzerschnittstelle)</li><li>• IBM Java SDK und Runtime Environment-Handbücher (Verzeichnis /docs)</li></ul>

## 3.3 Dokumentationspakete

Die Dokumentation zu solidDB und solidDB Universal Cache besteht aus einem *Dokumentationspaket für IBM solidDB* und einem *Dokumentationspaket für InfoSphere Change Data Capture*. Beide Pakete sind online als Information Center und im PDF-Format verfügbar.

### 3.3.1 solidDB-Dokumentation

Die solidDB-Dokumentation steht online im solidDB 7.0 und solidDB Universal Cache 7.0 Information Center sowie im PDF-Format zur Verfügung. Die aktuellen Informationen werden grundsätzlich im Information Center bereitgestellt.

## Bereitstellung der solidDB-Dokumentation

### solidDB 7.0 und solidDB Universal Cache 7.0 Information Center

Die aktuelle solidDB-Dokumentation wird im Information-Center-Format unter <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/soliddb/v7r0/> bereitgestellt.

### Handbücher zu solidDB im PDF-Format

Die Handbücher im PDF-Format können von den folgenden Positionen heruntergeladen werden:

- solidDB-Unterstützungsw Webseiten unter <ftp://ftp.software.ibm.com/software/data/soliddb/info/7.0/man/>.
- IBM Publications Center unter <http://www.elink.ibm.com/publications/servlet/pbi.wss>

Darüber hinaus sind die Handbücher im PDF-Format als Dokumentationspaket zu IBM solidDB verfügbar. Dieses Paket wird zusammen mit den Softwarepaketen über IBM Passport Advantage oder bei Lieferungen von physischen Medien auf der Schnelleinstiegs-DVD bereitgestellt.

**Tipp:** Wenn Sie die englische Version der PDF-Dateien in das Verzeichnis `manuals` in Ihr solidDB-Installationsverzeichnis herunterladen, können Sie auch über die Begrüßungsseite Ihres solidDB-Softwarepakets auf die Handbücher zugreifen. Ausführliche Anweisungen hierzu finden Sie im Abschnitt solidDB-Dokumentationspaket installieren.

## 3.3.2 InfoSphere CDC-Dokumentation

Die Dokumentation zu InfoSphere CDC für solidDB ist im Dokumentationspaket zu IBM solidDB enthalten. Die Dokumentation für InfoSphere CDC Management Console, InfoSphere CDC Access Server und die InfoSphere CDC-Engine für den Back-End-Datenserver ist Bestandteil des Dokumentationspakets zu InfoSphere Change Data Capture.

### Bereitstellung und Position der Dokumentation für InfoSphere CDC-Komponenten

Das *Dokumentationspaket zu InfoSphere Change Data Capture* ist im Information Center und im PDF-Format verfügbar:

- IBM InfoSphere Change Data Capture Version 6.5 Information Center
- InfoSphere Change Data Capture 6.5 End-User Documentation im PDF-Format - IBM Software Support Portal
- Integrierte Hilfe, verfügbar über das Menü **Hilfe** von Management Console
- *InfoSphere Change Data Capture Documentation-Installationspaket* (PDF-Format), verfügbar unter Passport Advantage





---

## 4 solidDB-Server installieren

Die folgenden Abschnitte enthalten Anweisungen zur Installation des solidDB-Servers sowie des solidDB-Dokumentationspakets.

---

### 4.1 Systemvoraussetzungen

Die solidDB-Produktfamilie unterstützt mehr als 30 unterschiedlichen Plattformen, wobei jede Plattform als eine Kombination aus Hardwaretyp und Betriebssystem angesehen wird. Normalerweise werden alle zurzeit gängigen Plattformen sowie einige ältere Plattformen unterstützt.

#### 4.1.1 Unterstützte Plattformen für IBM solidDB

Die folgende Tabelle zeigt die Plattformen, die für die Komponenten des IBM solidDB 7.0-Produktangebots unterstützt werden.

**Wichtig:**

- Der solidDB-Server wird auf allen Betriebssystemen und Softwareversionen oder -editionen unterstützt, die in der Tabelle angezeigt werden.
- Die Komponenten von InfoSphere CDC werden auf ausgewählten Plattformen oder Versionen und Editionen unterstützt. So wird beispielsweise InfoSphere CDC Access Server auf AIX 7.1-Plattformen nicht unterstützt.

Wenn Sie sichergehen wollen, dass alle erforderlichen Komponenten in Ihrer geplanten Umgebung unterstützt werden, wenden Sie sich an Ihren IBM Ansprechpartner.

*Tabelle 12. Üblicherweise verwendete solidDB-Plattformen*

Betriebssystem		Hardware	solidDB	InfoSphere CDC für solidDB	MC	AS
AIX	AIX 7.1 AIX 6.1AIX 5L 5.3 Patch-Level 8	64-Bit-Systeme mit POWER5, POWER6 oder POWER7	X	X		X
HP-UX	HP-UX 11i v3 HP-UX 11i 2	Itanium-basierte HP Integrity Series-Systeme	X	X		X
Linux	Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6 Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 5 Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 4 SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 11 SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 10 SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 9	32-Bit- und 64-Bit-Systeme auf der Basis von Intel- oder AMD-Prozessoren, die dazu geeignet sind, die unterstützten Linux-Betriebssysteme (Systeme x86 und x64) auszuführen.	X	X		X
Solaris	Solaris 10	64-Bit-Systeme mit UltraSPARC- oder x86-Prozessoren	X	X		X

Tabelle 12. Üblicherweise verwendete solidDB-Plattformen (Forts.)

Betriebssystem		Hardware	solidDB	InfoSphere CDC für solidDB	MC	AS
Windows	Windows-Server 2008 (Standard Server, Enterprise Server und Datacenter Editionen)	32-Bit- und 64-Bit-Systeme auf der Basis von Intel- oder AMD-Prozessoren, die dazu geeignet sind, die unterstützten Windows-Betriebssysteme (Systeme x86 und x64) auszuführen.	X	X	X	X
	Windows-Server 2003 (Standard Server, Enterprise Server und Datacenter Editionen)					
	Windows-Server 2000 (Standard Server, Enterprise Server und Datacenter Editionen)					
	Windows Vista (Business, Enterprise und Ultimate Editionen)					
	Windows XP (Professional Edition)					

### Zugehörige Konzepte

#### 4.1.2, „Zusätzliche Installationsvoraussetzungen für solidDB-Server“

## 4.1.2 Zusätzliche Installationsvoraussetzungen für solidDB-Server

Für die Installation von solidDB ist Folgendes erforderlich:

- Ca. 48 MB Plattenspeicherplatz, einschließlich des Speicherplatzes für die separat installierte Dokumentation (die Größe kann je nach Plattform erheblich variieren)
- Mindestens 40 MB Arbeitsspeicher bei der Standardkonfiguration
- Ausreichend Plattenspeicherplatz für Ihre Datenbank - für eine leere Datenbank sind normalerweise ca. 16 MB Plattenspeicherplatz erforderlich
- Bei Verwendung speicherinterner Tabellen: zusätzlicher Speicherplatz für diese Tabellen
- Bei Verwendung von InfoSphere CDC-Technologie (oder wenn die solidDB-Protokollleseinheit aktiviert ist): ausreichend Plattenspeicherplatz für die Transaktionsprotokolldateien, die für die Replikationsrecovery (Catchup) aufbewahrt werden – standardmäßig beträgt der erforderliche Protokollspeicherplatz 10 GB
- Java Runtime Environment (JRE) oder Java Development Kit (JDK) ab Version 1.4.2 ist erforderlich für
  - solidDB-Installationsprogramm

**Anmerkung:** Auf Linux-Systemen wird GJC (GNU Compiler für Java) vom Installationsprogramm nicht unterstützt.

- Gemeinsamer Speicherzugriff (SMA - Shared Memory Access) und Zugriff auf verlinkte Bibliotheken (LLA - Linked Library Access) mit Java

### Aspekte der Grenzwerte für die Benutzerprozessressourcen (ulimits) in Linux und UNIX-Umgebungen

Sie müssen in Linux- und UNIX-Umgebungen möglicherweise die Einstellungen der Grenzwerte für die Benutzerprozessressourcen (ulimits) Ihres Systems modifizieren. Details finden Sie in *Anforderungen an Betriebssystemgrenzwerte für Benutzer (Linux und UNIX)*.

## Aspekte der Linux-Sicherheitsoptimierung

Auf Red Hat Enterprise Linux Betriebssystemen (RHEL-Betriebssystemen), auf denen die Sicherheitsoptimierung von Linux (SELinux) aktiviert ist und sich im restriktiven Modus befindet, kann das Installationsprogramm aufgrund der Einschränkungen durch SELinux möglicherweise fehlschlagen.

Wenn Sie feststellen wollen, ob SELinux installiert ist und sich im restriktiven Modus befindet, stehen Ihnen die folgenden Möglichkeiten zur Verfügung:

- Prüfen Sie die Datei `/etc/sysconfig/selinux`.
- Führen Sie den Befehl `sestatus` aus.
- Prüfen Sie, ob in der Datei `/var/log/messages` Bemerkungen zu SELinux vorhanden sind.

Führen Sie einen der folgenden Schritte aus, um SELinux zu inaktivieren:

- Setzen Sie SELinux auf toleranten Modus und führen Sie den Befehl `setenforce 0` als Superuser aus.
- Ändern Sie `/etc/sysconfig/selinux` und führen Sie einen Warmstart des Systems durch.

Wenn solidDB erfolgreich auf einem RHEL-System installiert wird, werden alle solidDB-Prozesse in der uneingeschränkten Domäne ausgeführt. Wenn Sie die Prozesse ihren eigenen Domänen zuordnen wollen, sodass sie auch von eingeschränkten Benutzern verwendet werden können, müssen Sie die Module der Richtlinie ändern.

## Anforderungen an Betriebssystemgrenzwerte für Benutzer (Linux und UNIX)

Sie müssen in Linux- und UNIX-Umgebungen möglicherweise die Einstellungen der Grenzwerte für die Benutzerprozessressourcen (ulimits) Ihres Systems modifizieren.

Wenn erforderliche ulimit-Werte nicht eingehalten werden, kann es in solidDB zu unerwarteten Fehlern durch Engpässe bei den Betriebssystemressourcen kommen, z. B. `SOLID Communication Error 21309: Failed to accept a new client connection, out of TCP/IP resources`.

Sie müssen die maximalen ulimit-Werte des Betriebssystems für die Ressourcen **data**, **nfiles** und **fsize** modifizieren (Rootbenutzer- oder Systemadministratorberechtigungen erforderlich), um die Ressourcengrenzwerte auf Ihrem System dauerhaft zu setzen.

Tabelle 13. Empfohlene ulimit-Werte

Maximale ulimit-Ressourcen	Beschreibung	Empfohlener Wert
data	Maximal für einen Prozess zulässiger privater Speicher	Unlimited
nfiles	Maximal zulässige Anzahl von offenen Dateien/Dateideskriptoren für einen Prozess (bezogen auf für das Betriebssystem und Anwendungen verfügbare Sockets)	65536 oder 'unlimited'
fsize	Maximal zulässige Dateigröße	Unlimited

Anweisungen zum Abfragen und Modifizieren der ulimit-Werte finden Sie in der Dokumentation zu Ihrem Betriebssystem.

### Beispiel

Gehen Sie wie folgt vor, um die maximalen ulimit-Werte abzufragen:

```
ulimit -Ha
-t: cpu time (seconds) unlimited
-f: file size (blocks) unlimited
-d: data seg size (kbytes) unlimited
-s: stack size (kbytes) 100000
-c: core file size (blocks) unlimited
-n: file descriptors 2048
-v: virtual memory size (kb) unlimited
```

Gehen Sie wie folgt vor, um den maximalen Wert für **nfiles** auf 65536 zu setzen:

```
ulimit -Hn 65536
```

---

## 4.2 solidDB installieren

solidDB kann mit dem interaktiven Installationsprogramm für die grafische Benutzerschnittstelle oder die Befehlszeile installiert werden oder Sie verwenden die Methode der unbeaufsichtigten Installation.

### 4.2.1 Grafische Schnittstelle installieren

Die Installation der grafischen Benutzerschnittstelle stellt ein grafisches Installationsverfahren für solidDB bereit.

#### Vorbereitende Schritte

Unter Windows Vista und Windows 2008 Server müssen Sie über Administratorberechtigungen verfügen, damit Sie solidDB installieren können.

#### Vorgehensweise

1. Installieren Sie Java Runtime Environment (JRE) oder Java Development Kit (JDK) Version 1.4.2 oder höher (sofern noch nicht installiert).  
JRE oder JDK Version 1.4.2 oder höher ist für die Ausführung des solidDB-Installationsprogramms erforderlich.

**Anmerkung:** Unter Linux-Systemen wird der GNU Compiler für Java (GCJ) nicht unterstützt.

2. Suchen Sie im heruntergeladenen Installationsimage oder auf der Installations-DVD nach der Installationsprogrammdatei für Ihr Betriebssystem:
  - solidDB-7.0-<Plattform>.exe (Windows)
  - solidDB-7.0-<Plattform>.bin (Linux und UNIX)
3. Klicken Sie doppelt auf die Installationsprogrammdatei. Der solidDB-Installationsassistent wird gestartet.
4. Befolgen Sie die Anweisungen des Assistenten, um die Installation zu vervollständigen.

**Anmerkung:** Unter den Betriebssystemen Linux und UNIX müssen Sie über eine Schreibberechtigung für das Verzeichnis verfügen, das Sie für die Installation verwenden. Wenn das Installationsprogramm das Verzeichnis nicht erstellen kann, werden Sie zur Angabe eines anderen Verzeichnisses aufgefordert.

## Ergebnisse

Sie haben solidDB installiert. Öffnen Sie `welcome.html` im Installationsverzeichnis, um die solidDB-Paketdokumentation anzuzeigen. Alternativ können Sie auch auf die ASCII-Dateien im Verzeichnis 'doc\_text' zugreifen.

## Nächste Schritte

- Informationen zu Fehlern, die während der Installation aufgetreten sind, finden Sie in der Installationsprotokolldatei (`IBM_solidDB_7.0_InstallLog.log`) im Installationsstammverzeichnis.
- Weitere Informationen finden Sie auch im Abschnitt 4.2.4, „Aufgaben nach der Installation“, auf Seite 51.

## 4.2.2 Konsoleninstallation

Beim Konsoleninstallationsverfahren installieren Sie solidDB über eine Befehlszeilenschnittstelle.

### Vorbereitende Schritte

Unter Windows Vista und Windows 2008 Server müssen Sie über Administratorberechtigungen verfügen, damit Sie solidDB installieren können.

### Vorgehensweise

1. Installieren Sie Java Runtime Environment (JRE) oder Java Development Kit (JDK) Version 1.4.2 oder höher (sofern noch nicht installiert).  
JRE oder JDK Version 1.4.2 oder höher ist für die Ausführung des solidDB-Installationsprogramms erforderlich.

**Anmerkung:** Unter Linux-Systemen wird der GNU Compiler für Java (GCJ) nicht unterstützt.

2. Suchen Sie im heruntergeladenen Installationsimage oder auf der Installations-DVD nach der Installationsprogrammdatei für Ihr Betriebssystem:
  - `solidDB-7.0-<Plattform>.exe` (Windows)
  - `solidDB-7.0-<Plattform>.bin` (Linux und UNIX)
3. Starten Sie das Installationsprogramm an der Befehlszeile. Verwenden Sie den folgenden Befehl:

- Windows

```
<Installationsprogramm> -i console
```

Beispiel für ein 32-Bit-Windows-Betriebssystem:

```
solidDB-7.0-w32.exe -i console
```

- Linux und UNIX

```
sh <Installationsprogramm> -i console
```

Beispiel für ein 64-Bit-Linux-Betriebssystem:

```
sh solidDB-7.0-linux-x86_64.bin -i console
```

4. Befolgen Sie die angezeigten Anweisungen, um die Installation zu vervollständigen.

**Anmerkung:** Unter den Betriebssystemen Linux und UNIX müssen Sie über eine Schreibberechtigung für das Verzeichnis verfügen, das Sie für die Installation verwenden. Wenn das Installationsprogramm das Verzeichnis nicht erstellen kann, werden Sie zur Angabe eines anderen Verzeichnisses aufgefordert.

## Ergebnisse

Sie haben solidDB installiert. Öffnen Sie `welcome.html` im Installationsverzeichnis, um die Paketdokumentation anzuzeigen. Alternativ können Sie auch auf die ASCII-Dateien im Verzeichnis 'doc\_text' zugreifen.

## Nächste Schritte

- Informationen zu Fehlern, die während der Installation aufgetreten sind, finden Sie in der Installationsprotokolldatei (`IBM_solidDB_7.0_InstallLog.log`) im Installationsstammverzeichnis.
- Weitere Informationen finden Sie auch im Abschnitt 4.2.4, „Aufgaben nach der Installation“, auf Seite 51.

## 4.2.3 Unbeaufsichtigte Installation

Mit der Methode der unbeaufsichtigten Installation können Sie solidDB ohne Benutzerinteraktion installieren. Diese Methode kann beispielsweise für umfangreiche Implementierungen von solidDB verwendet werden, wobei der Befehl für die unbeaufsichtigte Installation in ein Script eingebettet ist.

### Vorgehensweise

1. Installieren Sie Java Runtime Environment (JRE) oder Java Development Kit (JDK) Version 1.4.2 oder höher (sofern noch nicht installiert) auf allen Systemen, auf denen Sie solidDB installieren wollen.

JRE oder JDK Version 1.4.2 oder höher ist für die Ausführung des solidDB-Installationsprogramms erforderlich.

**Anmerkung:** Unter Linux-Systemen wird der GNU Compiler für Java (GCJ) nicht unterstützt.

2. Kopieren Sie die Installationsprogrammdatei aus dem heruntergeladenen Installationsimage oder der Installations-DVD in ein temporäres Verzeichnis Ihres Systems. Verwenden Sie das Installationsprogramm für Ihr Betriebssystem:

- `solidDB-7.0-<Plattform>.exe` (Windows)
- `solidDB-7.0-<Plattform>.bin` (Linux und UNIX)

3. Starten Sie das Installationsprogramm an der Befehlszeile und generieren Sie eine Antwortdatei. Verwenden Sie dafür den folgenden Befehl:

- Windows

```
<Installationsprogramm> -r <Antwortdatei>
```

Beispiel für ein 32-Bit-Windows-Betriebssystem:

```
soliddb-7.0-w32.exe -r response.txt
```

- Linux und UNIX

```
sh <Installationsprogramm> -r <Antwortdatei>
```

Beispiel für ein 64-Bit-Linux-Betriebssystem:

```
sh solidDB-7.0-linux-x86_64.bin -r response.txt
```

Der solidDB-Installationsassistent wird gestartet.

4. Befolgen Sie die angezeigten Anweisungen, um die Installation zu vervollständigen.

**Anmerkung:** Unter den Betriebssystemen Linux und UNIX müssen Sie über eine Schreibberechtigung für das Verzeichnis verfügen, das Sie für die Installation verwenden. Wenn das Installationsprogramm das Verzeichnis nicht erstellen kann, werden Sie zur Angabe eines anderen Verzeichnisses aufgefordert.

5. Wenn die Installation abgeschlossen ist, prüfen Sie, ob die von Ihnen generierte Antwortdatei die von Ihnen benötigten Optionen enthält. Die Antwortdatei befindet sich im Installationsstammverzeichnis.

**Tipp:** Im solidDB-Installationsverzeichnis ist die Beispielantwortdatei `installer-response-file.txt` verfügbar.

6. Geben Sie auf einem anderen System den folgenden Befehl ein, um die unbeaufsichtigte Installation dort auszuführen:

- Windows

```
<Installationsprogramm> -i silent -f <Antwortdatei>
```

Beispiel für ein 32-Bit-Windows-Betriebssystem:

```
soliddb-7.0-w32.exe -i silent -f response.txt
```

- Linux und UNIX

```
sh <Installationsprogramm> -i silent -f <Antwortdatei>
```

Beispiel für ein 64-Bit-Linux-Betriebssystem:

```
sh solidDB-7.0-linux-x86_64.bin -i silent -f response.txt
```

## 4.2.4 Aufgaben nach der Installation

Nachdem Sie solidDB installiert haben, wollen Sie möglicherweise den vollständigen Produktlizenzschlüssel anwenden, die Einstellungen des solidDB-JDBC-Treibers prüfen und die Verwendung der Beispiele aktivieren.

### Vorgehensweise

1. Wenn Sie solidDB oder solidDB Universal Cache erworben haben, kopieren Sie die Lizenzdatei (`solid.lic` oder `soliduc.lic`) aus dem Lizenzzertifikatimage in das Arbeitsverzeichnis von solidDB.

**Tipp:** Zur Standardinstallation von solidDB gehört eine Probelizenz (`solideval.lic`), die sich im solidDB-Installationsverzeichnis befindet. Mit der Probelizenz können Sie solidDB 90 Tage lang testen.

2. Wenn Sie beabsichtigen, den solidDB-JDBC-Treiber zu verwenden, müssen Sie die Umgebungsvariable `CLASSPATH` für Ihre Umgebung so festlegen, dass die `.jar`-Datei des solidDB-JDBC-Treibers im Installationspfad enthalten ist. Der solidDB-JDBC-Treiber (`SolidDriver2.0.jar`) befindet sich im Verzeichnis `'jdbc'` unter dem solidDB-Installationsverzeichnis.

- Windows

Die Installation fügt der Umgebungsvariablen `CLASSPATH` den Standardinstallationspfad des solidDB-JDBC-Treibers automatisch hinzu.

Sie können die Systemumgebungsvariable `CLASSPATH` über die Systemsteuerung prüfen und festlegen:

**Systemsteuerung > System > Erweitert > Umgebungsvariablen**

- Linux und UNIX

Legen Sie Ihre Umgebungsvariable `CLASSPATH` so fest, dass der Installationspfad des solidDB-JDBC-Treibers (`SolidDriver2.0.jar`) enthalten ist.

Verwenden Sie z. B. in der C-Shell den folgenden Befehl:

```
set CLASSPATH = <solidDB-Installationsverzeichnis>/jdbc/SolidDriver2.0.jar . $CLASSPATH
```

Wenn Sie eine andere UNIX-Shell als die C-Shell verwenden, modifizieren Sie diesen Befehl entsprechend für Ihre Shell.

---

## 4.3 JDBC- und ODBC-Treiber installieren

Der solidDB-JDBC-Treiber und der solidDB-ODBC-Treiber sind im solidDB-Serverinstallationspaket enthalten. Beide Treiber werden bei der Installation von solidDB standardmäßig installiert.

### 4.3.1 JDBC-Treiber für solidDB installieren

Der JDBC-Treiber für solidDB (`SolidDriver2.0.jar`) wird während der Installation von solidDB installiert. Je nach Ihrer Umgebung müssen Sie möglicherweise verschiedene Konfigurationseinstellungen angeben, bevor Sie den JDBC-Treiber für solidDB verwenden können.

#### Standardinstallationsverzeichnis

Der solidDB-JDBC-Treiber wird während der Installation von solidDB im solidDB-Installationsverzeichnis im Verzeichnis `jdbc` installiert.

Wenn sich Ihre Anwendung auf einem anderen Computer als der solidDB-Server befindet, müssen Sie den JDBC-Treiber auf dem Computer installieren, auf dem sich die Anwendung befindet.

Das Verzeichnis `jdbc` enthält außerdem die solidDB-Datenspeicher-Helfer-Klasse (`SolidDataStoreHelper.jar`) für die Verwendung mit WebSphere.

Das Verzeichnis `samples/jdbc` im solidDB-Installationsverzeichnis enthält Java-Codebeispiele, die den solidDB-JDBC-Treiber verwenden. Anweisungen zum Ausführen der Beispiele finden Sie in der Datei `readme.txt`, die sich ebenfalls in diesem Verzeichnis befindet.

#### Anforderungen für die Java-Umgebung

- Stellen Sie sicher, dass Ihre Java-Laufzeit- oder -Entwicklungsumgebung betriebsfähig ist und die JDBC-API-Spezifikation Release 2.0 unterstützt.
- Prüfen Sie in der Dokumentation Ihrer Java-Umgebung, ob sie komprimierten Bytecode verwenden kann. Die Datei `SolidDriver2.0.jar` enthält die solidDB-JDBC-Treiberklassen im komprimierten Bytecodeformat, das von den meisten Java Virtual Machines verwendet werden kann. Für einige Umgebungen ist jedoch nicht komprimierter Bytecode erforderlich, beispielsweise für Microsoft J++. Wenn für Ihre Umgebung ebenfalls nicht komprimierter Bytecode erforderlich ist, müssen Sie die Datei `SolidDriver2.0.jar` mit einem Tool extrahieren, das lange Dateinamen unterstützt.

#### Umgebungsvariable CLASSPATH festlegen

Die Umgebungsvariable `CLASSPATH` für Ihre Umgebung muss den Installationspfad der `.jar`-Datei des solidDB-JDBC-Treibers enthalten.

- **Windows**

Die Installation fügt der Umgebungsvariablen `CLASSPATH` den Standardinstallationspfad des solidDB-JDBC-Treibers automatisch hinzu.

Sie können die Systemumgebungsvariable `CLASSPATH` über die Systemsteuerung prüfen und festlegen:

**Systemsteuerung > System > Erweitert > Umgebungsvariablen**

- **Linux und UNIX**



Legen Sie Ihre Umgebungsvariable CLASSPATH so fest, dass der Installationspfad des solidDB-JDBC-Treibers (SolidDriver2.0.jar) enthalten ist.

Verwenden Sie z. B. in der Bourne-Shell den folgenden Befehl:

```
export CLASSPATH=<solidDB-Installationsverzeichnis>/jdbc/SolidDriver2.0.jar:$CLASSPATH
```

Wenn Sie anstatt der Bourne-Shell eine andere Shell verwenden, modifizieren Sie diesen Befehl entsprechend für Ihre Shell.

## 4.3.2 ODBC-Treiber für solidDB installieren

Das solidDB-Installationsprogramm installiert zwei ODBC-Treiber: einen für Unicode und einen für ASCII. Die Unicode-Version ist ein Superset der ASCII-Version, das Sie sowohl für Unicode- als auch für ASCII-Zeichensätze verwenden können. Sie können das solidDB-Installationsprogramm auch verwenden, um nur den ODBC-Treiber zu installieren.

### Windows

In Windows-Umgebungen installiert das solidDB-Installationsprogramm die ODBC-Treiber und die folgenden Systemdatenquellennamen automatisch. Sie können auch Ihre eigenen benutzerspezifischen Datenquellennamen hinzufügen.

- 32-Bit-Windows-Betriebssysteme:
  - IBM solidDB 7.0 32-Bit – ANSI
  - IBM solidDB 7.0 32-Bit – Unicode
- 64-Bit-Windows-Betriebssysteme:
  - IBM solidDB 7.0 64-Bit – ANSI
  - IBM solidDB 7.0 64-Bit – Unicode

### Linux und UNIX

In Linux- und UNIX-Umgebungen werden die Bibliotheksdateien für die ODBC-Treiber in den folgenden Verzeichnissen installiert:

- <solidDB-Installationsverzeichnis>/bin/: dynamische Bibliotheksdateien
  - sac<Plattform><Version>.sa oder sac<Plattform><Version>.so – ANSI
  - soc<Plattform><Version>.sa oder soc<Plattform><Version>.so – Unicode
- <solidDB-Installationsverzeichnis>/lib/: statische Bibliotheksdateien
  - solidodbca.sa oder solidodbca.so – ANSI
  - solidodbcu.sa oder solidodbcu.so – Unicode

Die Dateierweiterung .sa oder .so hängt vom Betriebssystem ab.

### ODBC-Treiber ohne solidDB-Installation installieren

Gehen Sie wie folgt vor, um die ODBC-Treiber ohne Installation von solidDB zu installieren:

1. Starten Sie das solidDB-Installationsprogramm.
2. Wählen Sie die angepasste Installation aus.
3. Wählen Sie **ODBC** aus (nehmen Sie die Auswahl für den Server und die Beispiele zurück).
4. Befolgen Sie die angezeigten Anweisungen, um die Installation zu vervollständigen.

---

## 4.4 solidDB-Dokumentationspaket installieren

Wenn Sie auf die englische Version der Dokumentation von solidDB im PDF-Format auf demselben Knoten zugreifen möchten, auf dem Ihr solidDB-Server installiert ist, können Sie das solidDB-Dokumentationspaket in das Verzeichnis 'manuals' im solidDB-Installationsverzeichnis herunterladen und dort extrahieren.

### Vorgehensweise

1. Lokalisieren Sie das Dokumentationspaket zu IBM solidDB.
  - In den Lieferungen der physischen Medien befindet sich das Dokumentationspaket auf der Schnelleinstiegs-DVD.
  - Wenn Sie Ihre Software über IBM Passport Advantage herunterladen, lokalisieren Sie das Dokumentationspaket.
  - Wenn Sie solidDB von der solidDB-FTP-Site unter `ftp://ftp.software.ibm.com/software/data/soliddb/info/7.0/man/` herunterladen, lokalisieren Sie die komprimierte Datei (.zip) für die englische Version der Handbücher.
2. Laden Sie das Dokumentationspaket in das Verzeichnis 'manuals' in Ihrem solidDB-Installationsverzeichnis herunter und extrahieren Sie es.

---

## 4.5 Fixpacks installieren

Fixpacks werden in Form von einzelnen Installationsprogrammdateien bereitgestellt.

- „Fixpacks für solidDB installieren“
- „Fixpacks für InfoSphere CDC-Komponenten installieren“

### Fixpacks für solidDB installieren

1. **Legen Sie eine Sicherungskopie Ihrer Datenbankdateien, Protokolldateien und der Konfigurationsdatei `solid.ini` an.**

Anweisungen finden Sie im Abschnitt *Performing backup and recovery* in *IBM solidDB Administrator Guide*.
2. **Beenden Sie solidDB.**

Anweisungen finden Sie in *solidDB beenden*.
3. **Führen Sie das solidDB-Fixpackinstallationsprogramm gemäß den Anweisungen in solidDB installieren aus.**

solidDB-Fixpacks werden als einzelne Installationsprogrammdateien bereitgestellt. Wenn Sie Ihre vorhandene solidDB-Installation ersetzen wollen, verwenden Sie dasselbe Installationsverzeichnis, in dem diese installiert ist.

Wenn Sie das Installationsprogramm nicht anstelle Ihrer vorhandenen solidDB-Installation ausführen wollen (z. B. auf Ihrem Produktionsumgebungsknoten), verwenden Sie ein separates Verzeichnis und kopieren Sie die ausführbaren Dateien, Bibliotheken und Treiber entsprechend Ihrer Konfiguration manuell.

### Fixpacks für InfoSphere CDC-Komponenten installieren

#### Vorbemerkungen

Führen Sie vor dem Beginn der Installation von InfoSphere CDC-Komponenten die folgenden Schritte aus, um sicherzustellen, dass die Konfigurationsdaten für Ihre Instanzen, Datenspeicher und Subskriptionen bei der Installation beibehalten werden:

1. Beenden Sie die Replikation für alle Subskriptionen.
2. Trennen Sie die Verbindung zu Access Server.
3. Beenden Sie die Managementkonsole.
4. Stoppen Sie alle InfoSphere CDC-Instanzen im Konfigurationstool von InfoSphere CDC für solidDB und im Konfigurationstool von InfoSphere CDC für Back-End-Datenserver.

Anweisungen finden Sie in:

- *IBM InfoSphere Change Data Capture Management Console, Administration Guide* (im Dokumentationspaket zu InfoSphere Change Data Capture enthalten)
- InfoSphere CDC stoppen

### Fixpacks für Access Server installieren

**Wichtig:** Sie müssen Management Console und Access Server so aktualisieren, dass sie dieselbe Fixpackstufe aufweisen.

1. Deinstallieren Sie Access Server.
2. Führen Sie das Access Server-Fixpackinstallationsprogramm gemäß den Anweisungen in *IBM InfoSphere Access Server and Management Console Installation Guide* aus, die sich im Lieferumfang des Dokumentationspakets zu InfoSphere Change Data Capture befindet.

**Anmerkung:**

- Verwenden Sie dasselbe Installationsverzeichnis, in dem die vorherige Version von Access Server installiert war.
- Sie können nicht zwei Versionen von Access Server auf demselben Knoten ausführen.

### Fixpacks für Management Console installieren

**Wichtig:** Sie müssen Management Console und Access Server so aktualisieren, dass sie dieselbe Fixpackstufe aufweisen.

1. Deinstallieren Sie Management Console.
2. Führen Sie das Management Console-Fixpackinstallationsprogramm gemäß den Anweisungen in *IBM InfoSphere Access Server and Management Console Installation Guide* aus, die sich im Lieferumfang des Dokumentationspakets zu InfoSphere Change Data Capture befindet.

**Anmerkung:** Verwenden Sie dasselbe Installationsverzeichnis, in dem die vorherige Version von Management Console installiert war.

### Fixpacks für InfoSphere CDC für solidDB installieren

**Wichtig:** Wenn Sie ein Fixpack für InfoSphere CDC für solidDB installieren wollen, müssen Sie bereits über eine Installation von InfoSphere CDC für solidDB verfügen.

1. Führen Sie das Fixpackinstallationsprogramm für InfoSphere CDC für solidDB gemäß den Anweisungen in InfoSphere CDC installieren aus.

**Anmerkung:** Verwenden Sie dasselbe Installationsverzeichnis, in dem die vorherige Version von InfoSphere CDC für solidDB installiert ist; Sie erhalten dann vom Installationsprogramm die Aufforderung, ein Upgrade für die Installation durchzuführen.

## Fixpacks für InfoSphere CDC für *Back-End-Datenserver* installieren

**Wichtig:** Wenn Sie ein Fixpack für InfoSphere CDC für *Back-End-Datenserver* installieren wollen, müssen Sie bereits über eine Installation von InfoSphere CDC für *Back-End-Datenserver* verfügen.

1. Führen Sie das Fixpackinstallationsprogramm für InfoSphere CDC für *Back-End-Datenserver* gemäß den Anweisungen in *IBM InfoSphere Change Data Capture, End-User Documentation* für den Back-End-Datenserver aus, die im Lieferumfang des Dokumentationspakets zu IBM InfoSphere Change Data Capture enthalten ist.

**Anmerkung:** Verwenden Sie dasselbe Installationsverzeichnis, in dem die vorherige Version von InfoSphere CDC für *Back-End-Datenserver* installiert ist; Sie erhalten dann vom Installationsprogramm die Aufforderung, ein Upgrade für die Installation durchzuführen.

## Replikation für Subskriptionen erneut starten

Gehen Sie wie folgt vor, wenn Sie alle Fixpackkomponenten installiert haben:

1. Stellen Sie sicher, dass solidDB und Ihr Back-End-Datenserver aktiv sind.
2. Starten Sie die InfoSphere CDC-Instanzen im Konfigurationstool von InfoSphere CDC für solidDB und im Konfigurationstool von InfoSphere CDC für Back-End-Datenserver.
3. Melden Sie sich an Management Console an.
4. Starten Sie die Replikation für die Subskriptionen.

Anweisungen finden Sie in:

- InfoSphere CDC starten
- *IBM InfoSphere Change Data Capture Management Console, Administration Guide* (im Dokumentationspaket zu InfoSphere Change Data Capture enthalten)

---

## 4.6 solidDB deinstallieren

In Windows-Umgebungen deinstallieren Sie solidDB über die Option zum Hinzufügen und Entfernen von Programmen in der Systemsteuerung. In Linux- und UNIX-Umgebungen müssen Sie das Installationsverzeichnis entfernen.

### Vorgehensweise

- **Windows:**
  1. Navigieren Sie **Neue Programme hinzufügen** oder **Programme ändern oder entfernen** in der Systemsteuerung aus.
  2. Wählen Sie IBM solidDB aus und klicken Sie auf die Schaltfläche **Ändern/Entfernen**.
- **Linux und UNIX:**
  1. Entfernen Sie das Installationsverzeichnis.

---

## 5 solidDB-Installation prüfen

Nachdem Sie den solidDB-Server installiert haben, können Sie solidDB starten und Ihre erste Datenbank erstellen, um zu prüfen, ob die Installation erfolgreich war. Sie können auch die im Paket bereitgestellten Beispiele verwenden, um die Komponenten und Leistungsmerkmale von solidDB kennenzulernen.

Nach einer erfolgreichen Installation befinden sich die folgenden Verzeichnisse unter Ihrem solidDB-Installationsverzeichnis:

```
<Installationsverzeichnis>
  bin\
  ..
  eval_kit\
    standalone\
    cdc\
  ..
  samples
  ..
```

Das Verzeichnis `standalone` dient als *Arbeitsverzeichnis*, um solidDB zu starten und Ihre erste Datenbank wie in den folgenden Abschnitten beschrieben zu erstellen. Das Verzeichnis `standalone` enthält eine Beispielkonfigurationsdatei `solid.ini` und eine Probelizenzdatei (`solideval.lic`). Es wird auch Ihre erste Datenbank (`solid.db`) enthalten sowie das zugehörige Transaktionsprotokoll und die Nachrichten- und Tracedateien.

Das Verzeichnis `cdc` enthält eine Beispielkonfigurationsdatei `solid.ini` für die Verwendung mit solidDB Universal Cache. Das Verzeichnis `cdc` kann als Arbeitsverzeichnis verwendet werden, wenn Sie solidDB Universal Cache einrichten.

Sowohl das Verzeichnis `standalone` als auch das Verzeichnis `cdc` enthalten eine Lizenzdatei, mit der Sie solidDB innerhalb eines begrenzten Zeitraums testen können. Alle Produktoptionen und Komponenten von solidDB und solidDB Universal Cache stehen Ihnen während der Probephase zur Verfügung.

---

### 5.1 Arbeitsverzeichnis und Konfigurationsdatei `solid.ini`

Als Arbeitsverzeichnis wird das Verzeichnis bezeichnet, das die Dateien enthält, die mit der Ausführung einer bestimmten solidDB-Instanz in Zusammenhang stehen, einschließlich der Konfigurationsdatei `solid.ini`. Die Datei `solid.ini` gibt Parameter zur Anpassung und Optimierung von solidDB an.

#### Arbeitsverzeichnis

Normalerweise enthält das Arbeitsverzeichnis die folgenden Dateien:

- Lizenzdatei
- Konfigurationsdatei `solid.ini`
- Datenbankdateien
- Transaktionsprotokolldateien
- Nachrichten- und Tracedateien

In typischen Konfigurationen enthält das Arbeitsverzeichnis die gültige Lizenzdatei und die Konfigurationsdatei `solid.ini`. Sie können für die Lizenzdatei und die Datei `solid.ini` auch ein anderes Verzeichnis angeben, indem Sie eine Umgebungsvariable `SOLIDDIR` erstellen, die die Position angibt.

Wenn Sie `solidDB` starten, werden die Konfigurationsparameter aus `solid.ini` gelesen. Sie können `solidDB` auch ohne die Konfigurationsdatei verwenden. In diesem Fall werden die Standardeinstellungen (Werkseinstellungen) verwendet. Aber auch wenn `solid.ini` vorhanden ist, aber ein Wert für einen bestimmten Parameter nicht angegeben ist, verwendet `solidDB` für den betreffenden Parameter eine Werkseinstellung. Die Werkseinstellungen hängen möglicherweise davon ab, welches Betriebssystem Sie verwenden.

Die Datenbank, das Transaktionsprotokoll, die Nachrichten- und Tracedateien können auch in anderen Verzeichnissen Ihrer Wahl abgelegt werden. In diesem Fall müssen Sie die Verzeichnispfade und Dateinamen in der Konfigurationsdatei `solid.ini` definieren. So gibt beispielsweise der Parameter **FileSpec** im Abschnitt `[IndexFile]` der Datei `solid.ini` das Verzeichnis und den Dateinamen für die Datenbankdatei an.

## Konfigurationsdatei `solid.ini` für Testkonfigurationen

Die Parametereinstellungen in der Beispielkonfigurationsdatei `solid.ini` im Verzeichnis `eval_kit\standalone` erfüllt die meisten Testanforderungen für den `solidDB`-Server.

Wenn Sie andere Komponenten verwenden wollen, wie beispielsweise `solidDB Universal Cache` oder die Komponente 'High Availability', muss die Konfigurationsdatei entsprechend geändert werden.

Die Beispiele enthalten auch `solid.ini`-Konfigurationsdateien, die die Konfigurationseinstellungen enthalten, die zum Ausführen der Beispiele erforderlich sind. Wenn Sie `solidDB` mit den verschiedenen Komponenten und Funktionen testen, können Sie die für die jeweiligen Beispiele bereitgestellten `solid.ini`-Konfigurationsdateien als Ausgangspunkt verwenden.

## Zugehörige Themen

Weitere Informationen zur Konfigurationsdatei `solid.ini` und wie Sie sie zum Einstellen von Parametern für die Konfiguration von `solidDB` verwenden, finden Sie in *IBM solidDB Administrator Guide*.

---

## 5.2 `solidDB` starten und die erste Datenbank erstellen

Dieser Abschnitt beschreibt, wie Sie eine Probeversion von `solidDB` starten, indem Sie die Lizenzdatei und die Konfigurationsdatei `solid.ini` im Verzeichnis `eval_kit\standalone` verwenden.

Damit Sie `solidDB` starten können, muss sich eine gültige Lizenzdatei in Ihrem Arbeitsverzeichnis befinden.

### `solidDB` in Linux- und UNIX-Umgebungen starten

1. Wenn Sie über mehrere `solidDB`-Installationen auf demselben System verfügen, müssen Sie zunächst sicherstellen, dass die Installation der Version 7.0 Ihre Standardinstallation von `solidDB` ist.

- a. Geben Sie an der Eingabeaufforderung den folgenden Befehl ein, um zu überprüfen, welche ausführbare Datei **solid** in der Umgebungsvariablen PATH definiert ist:  

```
which solid
```
  - b. Zur Überprüfung der Version der ausführbaren Datei **solid** geben Sie an der Eingabeaufforderung den folgenden Befehl ein:  

```
solid -x version
```
2. Geben Sie im Verzeichnis `eval_kit/standalone` an der Eingabeaufforderung den Befehl `solid -f` ein.  
 Die Option `-f` zwingt den Server, im Vordergrund aktiv zu sein.  
 Beim Starten von solidDB wird geprüft, ob bereits eine Datenbank vorhanden ist. Wird keine Datenbank gefunden, werden Sie von solidDB aufgefordert, eine neue Datenbank zu erstellen.
  3. Geben Sie `y` ein, um eine neue Datenbank zu erstellen.
  4. Geben Sie den Benutzernamen, das Kennwort und einen Namen für den Standarddatenbankkatalog an.  
**Vorsicht:**  
**Für den Benutzernamen und das Kennwort gibt es keine Standardwerte. Sie müssen sich den Benutzernamen und das Kennwort merken, um erneut auf die Datenbank zugreifen zu können.**  
 Sie können beispielsweise `dba` als Benutzernamen und Kennwort von Testdatenbanken verwenden, da dies einfach und leicht zu merken ist.  
 Gehen Sie wie folgt vor, um so zu verfahren:
    - a. Geben Sie einen beliebigen Namen als Katalognamen ein.
    - b. Geben Sie `dba` als Benutzernamen und Kennwort ein.
    - c. Geben Sie `dba` als Kennwort erneut ein.

## Ergebnis

solidDB erstellt eine neue Datenbank namens `solid.db` im Verzeichnis `eval_kit/standalone`.

Der solidDB-Prozess wird im Vordergrund ausgeführt. Wenn solidDB im Hintergrund ausgeführt werden soll:

1. Drücken Sie **CTRL+Z**, um den Prozess auszusetzen.
2. Geben Sie `bg` ein, um die Ausführung des Prozesses im Hintergrund zu erzwingen.

**Tipp:** Sie können alternativ auch solidDB starten und eine neue Datenbank erstellen, indem Sie die Datenbank- und Anmeldedaten als Befehlszeilenoptionen angeben.

Beispiel:

```
solid -Udba -Pdba -Cdba
```

Daraufhin wird solidDB im Hintergrund gestartet und eine neue Datenbank mit den folgenden Anmeldedaten erstellt:

- Benutzername: `dba`
- Kennwort: `dba`
- Katalogname: `dba`

## solidDB in Windows-Umgebungen starten

Klicken Sie über den Menüpfad **Start > Programme > IBM solidDB** auf das Symbol **Start IBM solidDB server**.

### Ergebnis

Beim Starten von solidDB wird geprüft, ob bereits eine Datenbank vorhanden ist. Wird keine Datenbank gefunden, erstellt solidDB automatisch eine neue Datenbank namens `solid.db` im Verzeichnis `eval_kit\standalone`, für die die folgenden Anmeldedaten gelten:

- Benutzername: dba
- Kennwort: dba
- Katalogname: dba

**Tipp:** Wenn Sie solidDB über das Symbol **Start IBM solidDB server** starten und eine Datenbank in einem anderen Verzeichnis erstellen bzw. für die Datenbank andere Anmeldedaten und einen anderen Katalognamen angeben wollen, können Sie die Installationsstandardeinstellungen modifizieren, indem Sie mit der rechten Maustaste auf das Symbol **Start IBM solidDB server** klicken und den Direktaufruf **Eigenschaften** bearbeiten. Genauere Informationen finden Sie im Abschnitt *Modifying Windows shortcuts* in *IBM solidDB Administrator Guide*.

---

## 5.3 Verbindung zu solidDB erstmalig herstellen

Nachdem Sie Ihre erste Datenbank erstellt haben und Ihr solidDB-Prozess ausgeführt wird, können Sie die Verbindung zu ihm von einer beliebigen Clientanwendung über die Kommunikationsports herstellen, für die der solidDB-Prozess empfangsbereit ist. Hierzu können Sie beispielsweise das Befehlszeilentool solidDB SQL Editor (`solsql`) verwenden.

Der Kommunikationsport ist über den Parameter **Listen** im Abschnitt [Com] der Datei `solid.ini` definiert.

Für die Probeversion von solidDB sind im Verzeichnis `eval_kit\standalone` die folgenden Kommunikationsports definiert:

```
[Com]
Listen=tcpip 2315, tcpip 1315, tcpip 1964
```

### 5.3.1 Verbindung zu einer Datenbank mit solidDB SQL Editor herstellen

Wenn Sie eine Verbindung zu einer Datenbank mit solidDB SQL Editor (`solsql`) herstellen wollen, geben Sie den Startbefehl `solsql` an der Eingabeaufforderung des Betriebssystems ein und geben Sie dabei den Netznamen und die Berechtigungsnachweise für den solidDB-Server ein, zu dem Sie die Verbindung herstellen wollen. Unter Windows-Betriebssystemen können Sie den Editor auch über den Menüpfad **Start > Programme > IBM solidDB > solidDB SQL Editor** starten.

#### Vorgehensweise

Gehen Sie wie folgt vor, um den solidDB SQL Editor zu starten:

- Klicken Sie unter Windows-Betriebssystemen über den Menüpfad **Start > Programme > IBM solidDB** auf das Symbol **solsql SQL Editor**.



Damit startet solidDB SQL Editor und stellt eine Verbindung zum solidDB-Server her, für die er den Kommunikationsport "tcp 2315", den Benutzernamen "dba" und das Kennwort "dba" verwendet.

**Tipp:** Wenn Sie möchten, dass solsql über das Symbol **solsql SQL Editor** mit anderen Anmeldedaten oder über einen anderen Kommunikationsport gestartet wird, können Sie die Installationsstandardeinstellungen modifizieren, indem Sie mit der rechten Maustaste auf das Symbol **solsql SQL Editor** klicken und den Direktaufruf **Eigenschaften** bearbeiten. Genauere Informationen finden Sie im Abschnitt *Modifying Windows shortcuts* in *IBM solidDB Administrator Guide*.

- In allen anderen Umgebungen geben Sie den Befehl zum Starten des SQL-Editors in der Eingabeaufforderung Ihres Betriebssystems ein. Die Befehlssyntax lautet wie folgt:

```
solsql "Netzname" [Benutzer-ID [Kennwort]]
```

Beispiel:

```
solsql "tcp 2315" dba dba
```

**Tipp:** Wenn Sie beim Starten von solidDB SQL Editor Ihren Benutzernamen und Ihr Kennwort nicht eingeben, werden Sie zur Eingabe dieser Informationen aufgefordert.

## Ergebnisse

Wenn Sie beim Starten von solidDB SQL Editor einen Benutzernamen und ein Kennwort eingegeben haben, wird die Verbindung zur Datenbank hergestellt. Die Abbildung unten zeigt den solidDB SQL Editor nach der erfolgreichen Herstellung der Verbindung zur Datenbank.

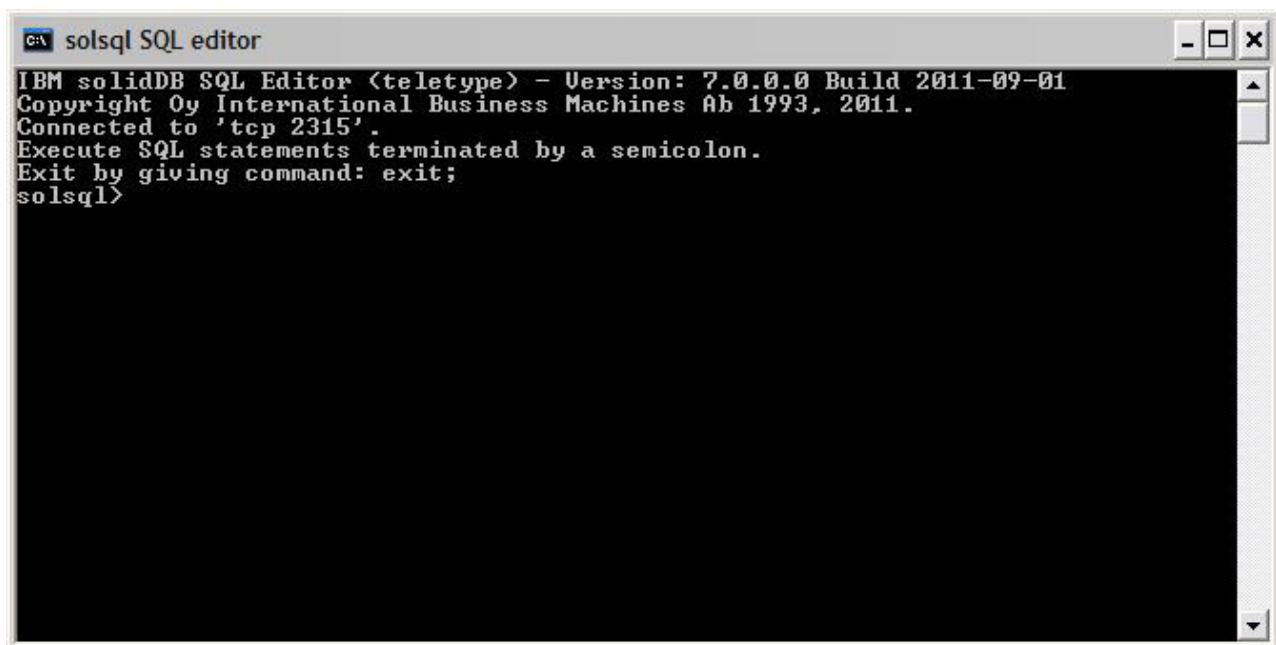


Abbildung 14. solidDB SQL Editor - Verbindung hergestellt

## 5.3.2 Datenbank- und Konfigurationsstatus anzeigen

Im solidDB SQL Editor (solsql) können Sie beispielsweise den Status der Datenbank anzeigen, die Parametereinstellungen prüfen oder die verfügbaren Verwaltungsbefehle (ADMIN COMMANDs) anzeigen.

### Informationen zu diesem Vorgang

Beachten Sie Folgendes, wenn Sie ADMIN COMMANDs in solsql absetzen:

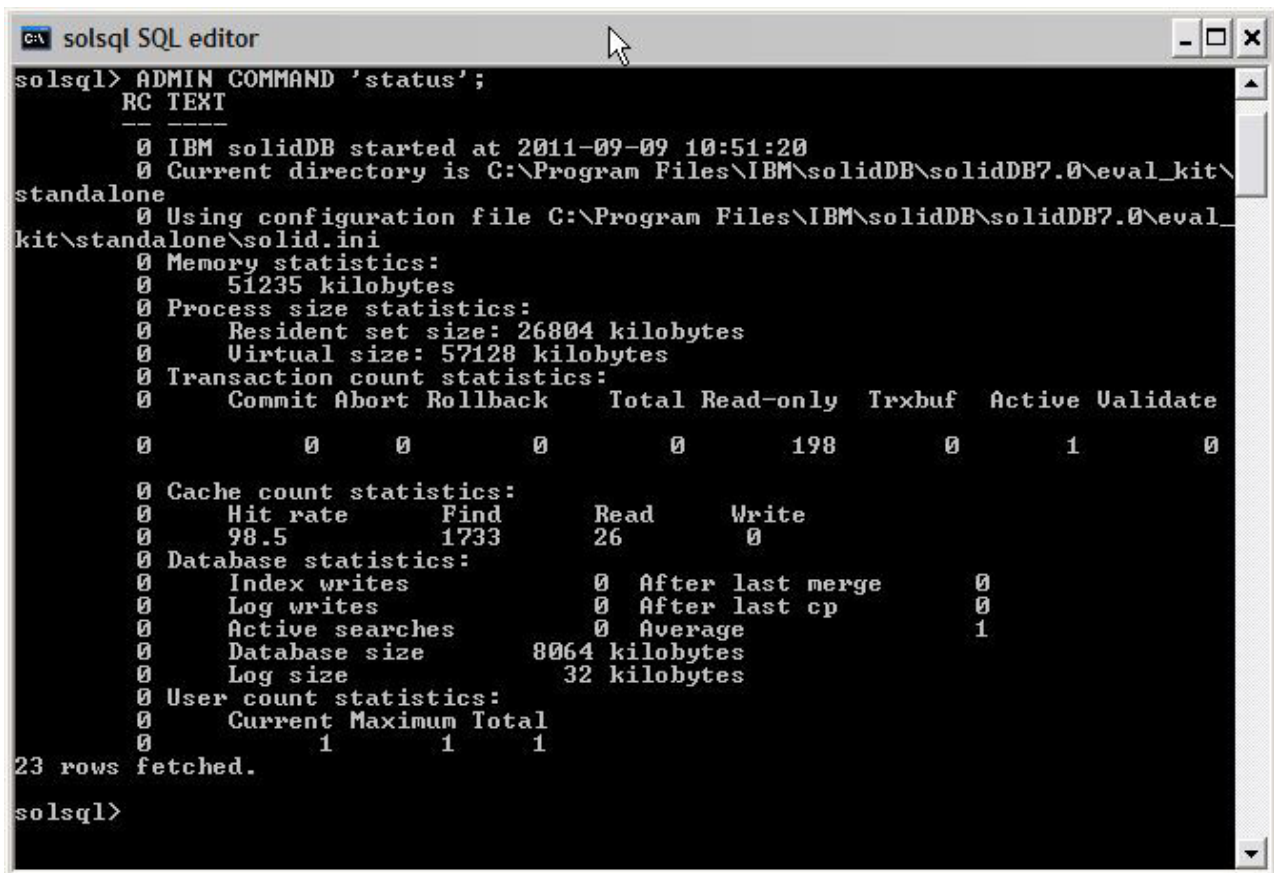
- Verwenden Sie ein Semikolon am Ende des Befehls.
- Verwenden Sie einfache Anführungszeichen (keine doppelten), um den Befehlsnamen anzugeben.

### Vorgehensweise

1. Setzen Sie den folgenden Befehl im solidDB SQL Editor ab, um den Status Ihrer Datenbank anzuzeigen:

```
ADMIN COMMAND 'status';
```

Eine solidDB SQL Editor-Beispielausgabe wird im Folgenden gezeigt:



```
solsql SQL editor
solsql> ADMIN COMMAND 'status';
RC TEXT
-----
0 IBM solidDB started at 2011-09-09 10:51:20
0 Current directory is C:\Program Files\IBM\solidDB\solidDB7.0\eval_kit\
standalone
0 Using configuration file C:\Program Files\IBM\solidDB\solidDB7.0\eval_
kit\standalone\solid.ini
0 Memory statistics:
0 51235 kilobytes
0 Process size statistics:
0 Resident set size: 26804 kilobytes
0 Virtual size: 57128 kilobytes
0 Transaction count statistics:
0 Commit Abort Rollback Total Read-only Trxbuf Active Validate
0 0 0 0 0 198 0 1 0
0 Cache count statistics:
0 Hit rate Find Read Write
0 98.5 1733 26 0
0 Database statistics:
0 Index writes 0 After last merge 0
0 Log writes 0 After last cp 0
0 Active searches 0 Average 1
0 Database size 8064 kilobytes
0 Log size 32 kilobytes
0 User count statistics:
0 Current Maximum Total
0 1 1 1
23 rows fetched.
solsql>
```

Abbildung 15. Beispielausgabe von solidDB SQL Editor (solsql)

2. Setzen Sie den folgenden Befehl ab, um alle Parametereinstellungen anzuzeigen:

```
ADMIN COMMAND 'par';
```

**Tipp:** Mit dem `solsql`-Befehl können Sie abschnittsspezifische Parametereinstellungen anzeigen:

```
ADMIN COMMAND 'par Abschnittsname';
```

Beispiel:

```
ADMIN COMMAND 'par IndexFile';
```

3. Setzen Sie den folgenden Befehl ab, um die verfügbaren ADMIN COMMANDs anzuzeigen:

```
ADMIN COMMAND 'help';
```

---

## 5.4 SQL-Anweisungen mit solidDB SQL Editor ausführen

Sie können SQL-Anweisungen im solidDB SQL Editor ausführen. Dieser Abschnitt enthält ein Beispiel zum Erstellen, Anzeigen und Löschen einer Testtabelle.

### Vorgehensweise

1. Erstellen Sie eine Tabelle, indem Sie die folgenden Befehle in `solsql` absetzen:

```
CREATE TABLE TESTTABLE (VALUE INTEGER, NAME VARCHAR);  
COMMIT WORK;
```

```
INSERT INTO TESTTABLE (VALUE, NAME) VALUES (31, 'DUFFY DUCK');  
COMMIT WORK;
```

```
SELECT VALUE, NAME FROM TESTTABLE;  
COMMIT WORK;
```

2. Zeigen Sie die Tabelle mit dem folgenden Befehl an:

```
SELECT VALUE, NAME FROM TESTTABLE;
```

```
      VALUE NAME  
      ----  ----  
      31 DUFFY DUCK  
1 ROWS FETCHED.
```

```
COMMIT WORK;
```

3. Löschen Sie die Tabelle mit dem folgenden Befehl:

```
DROP TABLE TESTTABLE;  
COMMIT WORK;
```

**Tipp:** Sie müssen unbedingt die Anweisung `COMMIT WORK` ausführen, um sicherzustellen, dass jede Datenbankoperation festgeschrieben wird.

---

## 5.5 Datenbank stoppen und erneut starten

### 5.5.1 Datenbank mit solidDB SQL Editor stoppen

Wenn die Datenbank gestoppt werden soll, müssen Sie sicherstellen, dass keine Benutzer mehr eine Verbindung zur Datenbank herstellen können und dass die Verbindung aller Benutzer, die bereits eine Verbindung hergestellt haben, unterbrochen wird. Dann müssen Sie solidDB beenden.

### Informationen zu diesem Vorgang

Sie können die Datenbank mit solidDB SQL Editor stoppen. Setzen Sie die Befehle ab und verwenden Sie dabei ein Semikolon am Ende der Befehle. Beachten Sie, dass Sie einfache Anführungszeichen (und keine doppelten Anführungszeichen) verwenden müssen.

## Vorgehensweise

1. Mit folgendem Befehl können Sie verhindern, dass zusätzliche Benutzer die Verbindung zur Datenbank herstellen:  
`ADMIN COMMAND 'close';`
2. Stellen Sie sicher, dass die Verbindung aller Benutzer, die die Verbindung zu der Datenbank hergestellt haben, unterbrochen wird (außer der Verbindung des Benutzers, der den Befehl absetzt):  
`ADMIN COMMAND 'throwout all';`
3. Geben Sie folgenden Befehl ein, um solidDB zu beenden:  
`ADMIN COMMAND 'shutdown';`
4. Verlassen Sie das Tool **solsql**:  
`EXIT;`

**Anmerkung:** Die ersten drei Befehle können durch den folgenden Befehl ersetzt werden: `admin command 'shutdown force';`

## Ergebnisse

Die solidDB-Datenbank wird beendet und die Verbindung aller Benutzer, die bereits eine Verbindung hergestellt haben, wird unterbrochen.

### Anmerkung:

Wenn Sie den Server herunterfahren, trennt dieser die Verbindung zu **solsql** und Ihr Tool **solsql** zeigt möglicherweise eine Fehlermeldung ähnlich der folgenden an:

```
14519: The user was thrown out from the server; connection lost.
```

## 5.5.2 Datenbank erneut starten (Beispiel)

Sie können solidDB erneut starten, indem Sie Befehle absetzen oder indem Sie unter Windows-Betriebssystemen das Menü **Start > Programme** verwenden.

### Informationen zu diesem Vorgang

Dieser Abschnitt enthält Anweisungen zum erneuten Starten einer Testdatenbank im Verzeichnis `eval_kit\standalone`.

## Vorgehensweise

Starten Sie die Datenbank über eine der folgenden Methoden erneut:

- Klicken Sie unter Windows über den Menüpfad **Start > Programme > IBM solidDB** auf das Symbol **Start IBM solidDB server**.
- Wechseln Sie an einer Linux-, UNIX- oder Windows-Eingabeaufforderung in das Installationsstammverzeichnis von solidDB und geben Sie den folgenden Befehl ein:  
`bin\solid -c .\eval_kit\standalone`  
Die Befehlszeilenoption `-c <Verzeichnispfad>` definiert das Arbeitsverzeichnis.
- Wenn sich das Verzeichnis `bin` von solidDB in Ihrem Pfad befindet, wechseln Sie in das Verzeichnis `'eval_kit\standalone'`, um es zu Ihrem aktuellen Arbeitsverzeichnis zu machen, und starten Sie solidDB, indem Sie den Befehl `solid` ausführen.

---

## 5.6 Datenbank stoppen und erneut starten



---

## 6 solidDB mit grafischen SQL-Clients verwenden

solidDB umfasst keine grafische Benutzerschnittstelle (GUI). Dennoch können grafische SQL-Clients wie IBM Data Studio Administrator, Eclipse SQL Explorer oder Squirrel SQL Client zusammen mit solidDB verwendet werden, um Datenbankobjekte zu durchsuchen, Tabellendaten anzuzeigen und zu modifizieren sowie SQL-Befehle auszugeben.

- IBM Data Studio Administrator- und Eclipse SQL Explorer-Clients sind ideal, wenn Ihre Entwicklungsumgebung bereits das Data Studio- oder das Eclipse-Framework verwendet.
- Squirrel SQL Client ist ein eigenständiges Programm, für dessen Betrieb außer dem Client und solidDB keine weiteren Komponenten erforderlich sind.

Alle vorstehend genannten Clients verwenden die JDBC-Schnittstelle, um eine Verbindung zu solidDB herzustellen.

### IBM Data Studio Administrator

IBM Data Studio Administrator ist ein leistungsfähiges und flexibles Tool, das Ihnen bei der Verwaltung Ihrer Datenbankobjekte hilft und den Prozess des Ermitteln, Analysierens und Implementierens von Änderungen des Datenbankschemas vereinfacht.

Sie können Data Studio Administrator mit einer solidDB-Datenbank verbinden, indem Sie Datenbankmanageroptionen von Data Studio Administrator für generisches JDBC verwenden.

Weitere Informationen zur Konfiguration von Data Studio Administrator mit solidDB finden Sie in den folgenden Artikeln unter [ibm.com](http://www.ibm.com):

- *Configuring Data Studio Administrator V2.1 for use with solidDB*: <http://www.ibm.com/support/docview.wss?rs=3457&uid=swg21411299>
- *Configuring Data Studio Administrator V1.2 for use with solidDB*: <http://www.ibm.com/support/docview.wss?rs=3457&uid=swg21411276>

### Eclipse SQL Explorer

Eclipse SQL Explorer ist ein Thin SQL-Client, der es Ihnen ermöglicht, jede JDBC-kompatible Datenbank einschließlich solidDB abzufragen und zu durchsuchen.

Eclipse SQL Explorer kann Ihrer vorhandenen Eclipse-Umgebung als Plug-in hinzugefügt oder als eigenständiger Client ausgeführt werden.

Weitere Informationen zur Konfiguration von SQL Explorer mit solidDB finden Sie im folgenden Artikel unter [ibm.com](http://www.ibm.com):

- *Configuring Eclipse SQL Explorer for use with solidDB*: <http://www.ibm.com/support/docview.wss?rs=3457&uid=swg21411273>

## Squirrel SQL Client

Squirrel SQL Client ist ein Open-Source-Java-SQL-Clientprogramm für JDBC-kompatible Datenbanken. Es handelt sich dabei um einen eigenständigen Client, der für die Herstellung einer Verbindung zu Ihrer solidDB-Datenbank über den solidDB-JDBC-Treiber konfiguriert werden kann.

Weitere Informationen zur Konfiguration von Squirrel SQL Client mit solidDB finden Sie im folgenden Artikel unter [ibm.com](http://www.ibm.com):

- *Configuring Squirrel SQL for use with solidDB*: <http://www.ibm.com/support/docview.wss?rs=3457&uid=swg21411262>



---

## 7 Beispiele ausführen

Im Verzeichnis 'samples' im Installationsverzeichnis von solidDB befinden sich Beispielprogramme und -scripts. Jedes Beispielverzeichnis enthält außerdem eine Datei `readme.txt` mit Anweisungen zur Verwendung der Beispiele.

### Vorbereitende Schritte

Gehen Sie wie folgt vor, um Beispiele auszuführen:

- Das Beispielverzeichnis muss eine gültige Lizenzdatei enthalten. Standardmäßig enthält jedes Beispielverzeichnis eine Kopie der Probelizenz (`solideval.lic`). Wenn Sie die vollständige Produktlizenz (`solid.lic` oder `soliduc.lic`) mit den Beispielen verwenden wollen:
  1. Kopieren Sie die Lizenzdatei in das solidDB-Installationsstammverzeichnis.
  2. Führen Sie das Script `copy_licenses` (`copy_licenses.bat` unter Windows) aus. Dieses Script kopiert die Lizenzdatei aus dem Installationsstammverzeichnis in alle entsprechenden Beispielverzeichnisse.

### Vorgehensweise

Führen Sie das Beispiel entsprechend den Anweisungen in der Datei `readme.txt` aus, die sich im Beispielverzeichnis befindet.

**Anmerkung:** Einige Beispielscripts entfernen Datenbankdateien in Beispielunterverzeichnissen und erstellen sie erneut. Nur die Datenbanken in den Verzeichnissen `eval_kit/standalone` und `eval_kit/cdc` sind davon grundsätzlich nicht betroffen.



---

## 8 Upgrades für solidDB auf ein neues Release-Level durchführen

solidDB unterstützt Upgrades von mindestens den letzten beiden früheren Release-Levels. Upgrades auf solidDB 7.0 werden von den Release-Levels 6.5 und 6.3 unterstützt. Es ist allerdings erforderlich, die Datenbankdateien zu konvertieren. Wenn Sie Upgrades von älteren Versionen durchführen wollen, wenden Sie sich an den IBM Software Support.

### Vorbereitende Schritte

Machen Sie sich mit den neuen und geänderten Funktionen vertraut, indem Sie die solidDB 6.3 *Releaseinformationen* lesen, die im **IBM solidDB 7.0 und IBM solidDB Universal Cache 7.0 Information Center** unter <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/soliddb/v6r5/index.jsp> verfügbar sind.

### Informationen zu diesem Vorgang

Die folgenden Schritte beschreiben die Prozedur, um ein Upgrade für einen solidDB-Server auf ein neues Release-Level durchzuführen. Wenn Sie solidDB im Hochverfügbarkeitsmodus verwenden, lesen Sie den Abschnitt *Upgrading HotStand-by servers* in *IBM solidDB High Availability User Guide*.

Die solidDB-JDBC- und ODBC-Treiber des früheren Release-Levels sind mit dem Release-Level 7.0 des solidDB-Servers kompatibel. Die Versionen 7.0 der Treiber können jedoch nicht mit älteren Servern verwendet werden. Das heißt, das Upgrade der Server muss vor dem Upgrade der Treiber durchgeführt werden.

Für die Treiber muss nur dann ein Upgrade durchgeführt werden, wenn Sie beabsichtigen, die neuen in Release-Level 7.0 eingeführten Funktionen zu verwenden.

**Anmerkung:** Wenn Sie eine Teil-Unicode-Datenbank konvertieren wollen, dass sie den vollständigen Unicode-Modus unterstützt, lesen Sie den Abschnitt *Converting partial-Unicode databases to Unicode* in *IBM solidDB Programmer Guide*.

### Vorgehensweise

1. **Legen Sie eine Sicherungskopie Ihrer Datenbankdateien und der `solid.ini`-Konfigurationsdateien an.**

Anweisungen finden Sie im Abschnitt *Performing backup and recovery* in *IBM solidDB Administrator Guide*.

2. **Beenden Sie solidDB.**

3. **Installieren Sie die neue Version von solidDB.**

solidDB wird in Form einer einzelnen Installationsdatei ausgeliefert. Wenn Sie das Installationsprogramm nicht auf Ihrem Produktionsumgebungsknoten ausführen wollen, installieren Sie solidDB auf einem separaten Knoten und kopieren Sie die ausführbaren Dateien, Bibliotheken und Treiber entsprechend Ihrer Konfiguration manuell auf Ihren Produktionsknoten.

Eine Beschreibung des Inhalts des solidDB-Serverpakets finden Sie in 3.1, „solidDB-Serverpaket“, auf Seite 33.

Anweisungen zum Ausführen des solidDB-Installationsprogramms finden Sie in 4.2, „solidDB installieren“, auf Seite 48.

4. **Aktualisieren Sie die Lizenzdatei.**

Kopieren Sie die neue Lizenzdatei (`solid.lic` oder `soliduc.lic`) aus dem Lizenzzertifikatimage in das Arbeitsverzeichnis von solidDB.

5. **Prüfen Sie die Änderungen an den Werkseinstellungen der Parameter und aktualisieren Sie erforderlichenfalls die `solid.ini`-Konfigurationsdateien.**

Eine Beschreibung der an den Parameterwerten vorgenommenen Änderungen finden Sie in den *Releaseinformationen*.

6. **Prüfen und aktualisieren Sie die entsprechenden Einstellungen für die solidDB-JDBC- und ODBC-Treiber, damit sie zu Ihrer Umgebung passen.**

- solidDB-JDBC-Treiber

Wenn Sie den neuen solidDB-JDBC-Treiber (`SolidDriver2.0.jar`) an einer anderen Position als den bisherigen installiert haben, fügen Sie der Systemumgebungsvariablen `CLASSPATH` die neue Treiberposition hinzu. Standardmäßig wird der solidDB-JDBC-Treiber im Verzeichnis 'jdbc' des solidDB-Installationsverzeichnisses installiert.

- solidDB-ODBC-Treiber

- Definieren Sie unter den Betriebssystemen Windows und Linux die neuen ODBC-Datenquellen. Damit Sie den neuen Treiber verwenden können, müssen Sie entweder die vorhandenen Datenquellen modifizieren oder neue Datenquellen erstellen.

- Wenn die Anwendung eine direkte Verbindung zum solidDB-ODBC-Treiber herstellt, müssen Sie Ihre Anwendung erneut kompilieren.

7. **Konvertieren Sie die vorhandenen Datenbankdateien indem Sie solidDB mit der Befehlszeilenoption `-x autoconvert` oder `-x convert` starten.**

Führen Sie den folgenden Befehl im Arbeitsverzeichnis von solidDB aus:

```
solid -x autoconvert
```

oder

```
solid -x convert
```

Die Option `-x autoconvert` konvertiert die Datenbank und startet solidDB.

Die Option `-x convert` konvertiert die Datenbank und verlässt solidDB.

---

## Teil 3. Schlussteil



---

# Index

## Sonderzeichen

- x autoconvert (Befehlszeilenoption) 71
- x convert (Befehlszeilenoption) 71

## A

- Abfrageverarbeitung
  - Beschreibung 15
- Arbeitsverzeichnis 57
- Architektur
  - Multithreadverarbeitung 17

## B

- B-Tree 22
- Bonsai-Baumstruktur 22

## C

- Client/Server-Architektur 5, 27

## D

- Datenbank
  - stoppen 63
- Deinstallieren 56

## E

- Erneut starten
  - solidDB-Datenbanken 64

## G

- Gemeinsamer Speicherzugriff 5, 27

## I

- Intelligente Übertragung von Integritätsbedingungen für Joins 15

## J

- JDBC 5, 12, 27

## L

- LLA (Linked Library Access - Zugriff auf verlinkte Bibliotheken) 5, 27

## M

- M-Tabellen 20
- Multithreadverarbeitung
  - Beschreibung 17

## N

- Netzkommunikation
  - Netzservices 17
- Netzservices
  - Beschreibung 17

## O

- ODBC
  - Übersicht 12
- Optimierungshinweise 15

## P

- Probekonfiguration 58
- Proprietäre Schnittstellen 12

## R

- RPC 17

## S

- SA-API 12
- solid.ini 57
- solidDB-JDBC-Treiber
  - installieren 52
- solidDB-Konfigurationsdatei 57
- solidDB-ODBC-Treiber
  - installieren 53
- solidDB-Serverpaket 33
- solidDB-Software-Development-Kit 33
- solidDB SQL Editor
  - Abfragen eingeben 63
- solidDB SQL-Optimierungsprogramm
  - Beschreibung 15
- SQL-Abfragen
  - im solidDB SQL Editor ausführen 63
- SSC-API (Steuerungs-API) 12
- Starten
  - solidDB 58
- Syntaxanalyse 15

## T

- TCP/IP 5, 27
- Thread 17
  - allgemein 17
  - Typen 17
  - zugeordnet 17
- Tries 20

## U

- Upgrade durchführen
  - Befehlszeilenoptionen
    - xautoconvert 71
    - xconvert 71

## V

Verbindung herstellen mit solidDB  
erstmalig 60  
Verzeichnisstruktur 33



---

## Bemerkungen

© Copyright Oy International Business Machines Ab 1993, 2011.

Alle Rechte vorbehalten.

Kein Teil dieses Produkts darf in irgendeiner Weise verwendet werden, sofern nicht von Oy International Business Machines Ab eine ausdrückliche schriftliche Genehmigung dazu erteilt wurde.

Dieses Produkt ist durch die folgenden US-Patente geschützt: 6144941, 7136912, 6970876, 7139775, 6978396, 7266702, 7406489, 7502796 und 7587429.

Die US-amerikanische Export Control Classification Number (ECCN) für dieses Produkt lautet 5D992b.

Die vorliegenden Informationen wurden für Produkte und Services entwickelt, die auf dem deutschen Markt angeboten werden.

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 zuständigen IBM Ansprechpartner erhältlich. Hinweise auf IBM Lizenzprogramme oder andere IBM Produkte bedeuten nicht, dass nur Programme, Produkte oder Services von IBM verwendet werden können. Anstelle der IBM Produkte, Programme oder Services können auch andere, ihnen äquivalente Produkte, Programme oder Services verwendet werden, solange diese keine gewerblichen oder anderen Schutzrechte der IBM verletzen. Die Verantwortung für den Betrieb von Produkten, Programmen und Services anderer Anbieter liegt beim Kunden.

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. Lizenzanforderungen sind schriftlich an folgende Adresse zu richten (Anfragen an diese Adresse müssen auf Englisch formuliert werden):

IBM Director of Licensing  
IBM Europe, Middle East & Africa  
Tour Descartes  
2, avenue Gambetta  
92066 Paris La Defense  
France

Trotz sorgfältiger Bearbeitung können technische Ungenauigkeiten oder Druckfehler in dieser Veröffentlichung nicht ausgeschlossen werden. Die hier enthaltenen Informationen werden in regelmäßigen Zeitabständen aktualisiert und als Neuausgabe veröffentlicht. IBM kann ohne weitere Mitteilung jederzeit Verbesserungen und/oder Änderungen an den in dieser Veröffentlichung beschriebenen Produkten und/oder Programmen vornehmen.

Verweise in diesen Informationen auf Websites anderer Anbieter werden lediglich als Service für den Kunden bereitgestellt und stellen keinerlei Billigung des Inhalts

dieser Websites dar. Das über diese Websites verfügbare Material ist nicht Bestandteil des Materials für dieses IBM Produkt. Die Verwendung dieser Websites 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 unabhängig voneinander 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  
8200 Warden Avenue  
Markham, Ontario  
L6G 1C7  
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 Dokument aufgeführten Lizenzprogramms sowie des zugehörigen Lizenzmaterials erfolgt auf der Basis der IBM Rahmenvereinbarung bzw. der Allgemeinen Geschäftsbedingungen von IBM, der IBM Internationalen Nutzungsbedingungen für Programmpakete oder einer äquivalenten Vereinbarung.

Alle in diesem Dokument enthaltenen Leistungsdaten stammen aus einer kontrollierten 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 Gewährleistung, 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 davon abweichen. Benutzer dieses Dokuments sollten die entsprechenden Daten in ihrer spezifischen Umgebung prüfen.

Alle Informationen zu Produkten anderer Anbieter stammen von den Anbietern der aufgeführten Produkte, deren veröffentlichten Ankündigungen oder anderen allgemein verfügbaren Quellen. IBM hat diese Produkte nicht getestet und kann daher keine Aussagen zu Leistung, Kompatibilität oder anderen Merkmalen machen. Fragen zu den Leistungsmerkmalen von Produkten anderer Anbieter sind an den jeweiligen Anbieter zu richten.

Aussagen über Pläne und Absichten von IBM unterliegen Änderungen oder können zurückgenommen werden und repräsentieren nur die Ziele von IBM.

Diese Veröffentlichung enthält Beispiele für Daten und Berichte des alltäglichen Geschäftsablaufs. Sie sollen nur die Funktionen des Lizenzprogramms illustrieren und können Namen von Personen, Firmen, Marken oder Produkten enthalten. Alle diese Namen sind frei erfunden; Ähnlichkeiten mit tatsächlichen Namen und Adressen sind rein zufällig.

## COPYRIGHTLIZENZ:

Diese Veröffentlichung enthält Beispielanwendungsprogramme, die in Quellsprache geschrieben sind und Programmier Techniken in verschiedenen Betriebsumgebungen veranschaulichen. Sie dürfen diese Beispielprogramme kostenlos kopieren, ändern und verteilen, wenn dies zu dem Zweck geschieht, Anwendungsprogramme zu entwickeln, zu verwenden, zu vermarkten oder zu verteilen, die mit der Anwendungsprogrammierschnittstelle für die Betriebsumgebung konform sind, für die diese Beispielprogramme geschrieben werden. Diese Beispiele wurden nicht unter allen denkbaren Bedingungen getestet. Daher kann IBM die Zuverlässigkeit, Wartungsfreundlichkeit oder Funktion dieser Programme weder zusagen noch gewährleisten. Die Beispielprogramme werden ohne Wartung (auf "as-is"-Basis) und ohne jegliche Gewährleistung zur Verfügung gestellt. IBM übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch die Verwendung der Beispielprogramme entstehen.

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 Corporation abgeleitet.

© Copyright IBM Corp. \_Jahr/Jahre angeben\_. Alle Rechte vorbehalten.

## Marken

IBM, das IBM Logo, ibm.com, Solid, solidDB, InfoSphere, DB2, Informix und WebSphere sind Marken oder eingetragene Marken der International Business Machines Corporation. Weitere Produkt- und Servicenamen können Marken von IBM oder anderen Unternehmen sein. Eine aktuelle Liste der IBM Marken finden Sie auf der Webseite „Copyright and trademark information“ unter [www.ibm.com/legal/copytrade.shtml](http://www.ibm.com/legal/copytrade.shtml).

Java und alle auf Java basierenden Marken und Logos sind Marken oder eingetragene Marken der Oracle Corporation und/oder ihrer verbundenen Unternehmen.

Linux ist eine eingetragene Marke von Linus Torvalds in den USA und/oder anderen Ländern.

Microsoft und Windows sind Marken der Microsoft Corporation in den USA und/oder anderen Ländern.

UNIX ist eine eingetragene Marke von The Open Group in den USA und anderen Ländern.

Weitere Produkt- und Servicenamen können Marken von IBM oder anderen Unternehmen sein.







SC12-4629-00

