

OLE UND RFC

TECHNIKEN DER DESKTOP INTEGRATION

Dr. Martin Hofmann

- **Techniken zur Einbindung von PC-Programmen**
- **OLE zum einfachen Zugriff auf Objekte und Funktionen**
- **RFC zur direkten Kommunikation mit R/3**



OLE UND RFC

TECHNIKEN DER DESKTOP INTEGRATION

Offenheit

Strategie der Offenheit

Das System R/3 basiert auf einer dreischichtigen Client/Server-Architektur. Es ist als offenes System für den Einsatz auf Betriebssystemen verschiedener Hersteller konzipiert. In offenen Systemen ist die Möglichkeit des Datenaustauschs über Standards sowie die Kommunikation von Programmen über standardisierte Schnittstellen die Regel. Das System R/3 ist in verschiedener Hinsicht offen (siehe auch Abb. 1):

- **Offen auf Systemebene:** Eine Vielzahl von *Oberflächenstandards* (Windows, Macintosh, Motif, Presentation Manager) wird unterstützt. Gleichzeitig wird R/3 auf *Systemplattformen* unterschiedlicher Hersteller (verschiedene UNIX-Derivate, Windows NT) eingesetzt.
- **Transparenz auf Anwendungsebene:** Die Applikationen von R/3 sind über *Datenmodelle*, den *R/3 Analyzer* und das *ABAP/4 Repository* dem Kunden vollständig offengelegt. Dadurch können Ergänzungen und individuelle Anpassungen leicht vorgenommen werden.
- **Nachrichtenfluß zwischen Firmen:** In R/3 sind Schnittstellen für *EDI* (Electronic Data Interchange) implementiert. EDI dient dem automatisierten Austausch von Daten wie Bestellungen, Rechnungen u.ä. zwischen R/3 und Anwendungssystemen der Geschäftspartner.

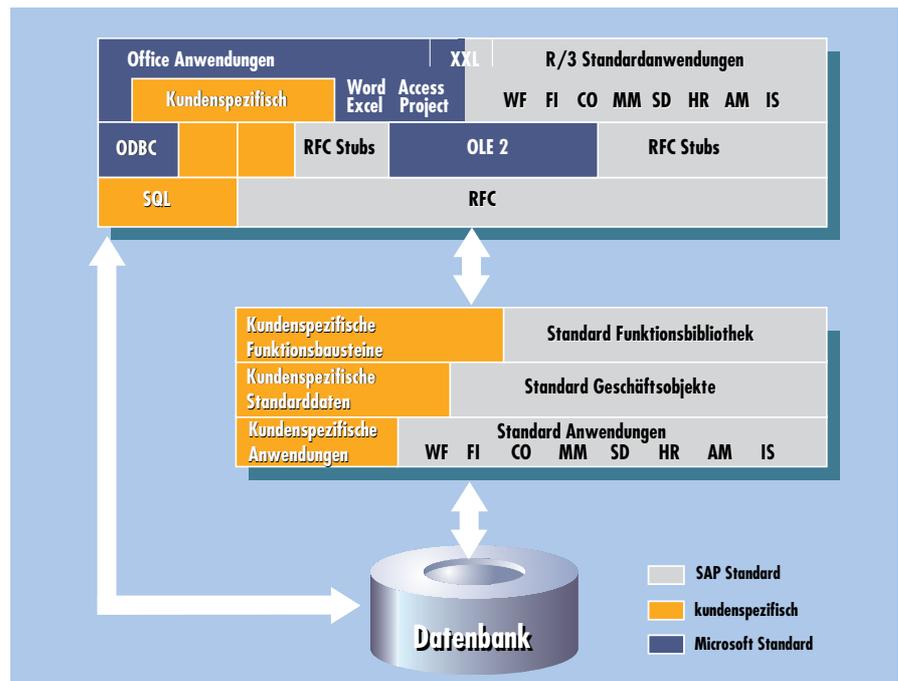
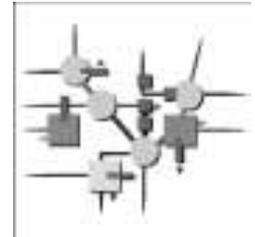


Abb. 1: Integration von R/3 und Desktopanwendungen

- **Nachrichtenfluß zwischen Personen:** R/3 verwendet MAPI (Messaging Application Program Interface), so daß beliebige MAPI-fähige Mail-Clients als Mail-Frontend für R/3 dienen können.
- **Kommunikation zwischen verteilten Anwendungen:** Aus technischen und wirtschaftlichen Gründen kann es sinnvoll sein, Anwendungssysteme einer losen Kopplung zu verbinden. SAP stellt mit R/3 Release 3.0 aus diesem Grund das *ALE*-Konzept (Application Link Enabling) zur Verfügung.
- **Transparenz auf Datenbankebene:** R/3 nutzt relationale Datenbanksysteme. Kunden können, wenn dies gewünscht ist, nicht nur mit den Report-Werkzeugen von R/3, sondern auch mit Werkzeugen des Datenbankherstellers oder anderer Hersteller auf die durch R/3 abgelegten Daten zugreifen. Dabei kann der Standard *ODBC* (Open Database Connectivity) verwendet werden.
- **Offen auf Programmier Ebene:** R/3 ermöglicht es anderen R/3-Systemen und externen Programmen, per *RFC* (Remote Function Call) auf Funktionsbausteine von R/3 zuzugreifen. RFC ist die Programmierschnittstelle des Systems R/3 für externe Programme. RFC ermöglicht somit auch die An-



bindung externer Programme an R/3.

- Offen auf Desktopebene: R/3 nutzt den Standard *OLE* (Object Linking and Embedding), der über die OLE Automation Technologie den Zugriff auf Objekte und Funktionen anderer OLE Server gestattet. Ferner werden mit OLE Automation SAP-Funktionen und SAP-Objekte für OLE Client Programme zugänglich.

ODBC, RFC und OLE

Wesentliche Schnittstellen zum Zugriff auf R/3-Daten und R/3-Funktionalität, die im folgenden diskutiert werden, sind die oben schon erwähnten Schnittstellen ODBC, RFC und OLE (siehe Abb. 1).

- ODBC ist eine Schnittstelle für Zugriffe auf Datenbanken und Datenverwaltungssysteme. ODBC beruht auf einem Standard der SQL Access Group.
- RFC ist die offene Programmierschnittstelle der SAP. RFC dient dem Zugriff auf SAP-Funktionsbausteine. Über den RFC sind ABAP/4-Funktionsbibliotheken zugänglich.
- OLE ist ein von Microsoft definierter weit verbreiteter Standard, der die Kommunikation von Anwendungen untereinander ermöglicht.

Direkter Zugriff auf R/3-Datenstrukturen mittels ODBC

Der Industriestandard ODBC ermöglicht den Zugriff auf Anwendungsdaten des Systems R/3. Viele moderne Datenverwaltungssysteme unterstützen diesen Standard. Desktop-Werkzeuge wie z.B. Microsoft Access besitzen Schnittstellen, die mit solchen Datenverwaltungssystemen kommunizieren können.

Ein Zugriff auf R/3-Daten per ODBC ist beim spontanen und individuellen Lesen von Daten durch Arbeitsplatzanwendungen sinnvoll. Der Benutzer muß sich jedoch darüber im klaren sein, daß er im Moment des Zugriffs über ODBC auf die mächtige Logik der R/3-Geschäftsprozesse samt Sicherheitsabfragen und Kontrollmechanismen verzichtet. Daher wird man bei betriebswirtschaftlichen Aktionen mit einer Vielzahl von Abhängigkeiten eher zu einer Programmierung über Funktionsbausteine greifen (RFC- oder OLE-Technik) als zu einem Zugriff über ODBC.

Will man eine Arbeitsplatzanwendung individuell mit Daten versorgen, ist ODBC durchaus die geeignete Methode. Damit die Datenstrukturen, auf die zugegriffen werden soll, in ihrer Struktur und ihren Abhängigkeiten genau verstanden werden, empfiehlt sich der Einsatz der SAP-Unternehmensdatenmodelle. Eine Verwendung des Datenmodells der betroffenen Anwendung ermöglicht dem Kunden ein tieferes Verständnis für die betriebswirtschaftlichen Objekte und die damit verbundenen Prozesse.

RFC-Technik

Remote Function Calls (RFCs) sind ursprünglich für die Kommunikation auf Applikationsebene von SAP-Systemen untereinander entwickelt worden. Grundlage sind Funktionsbausteine, die typischen Einheiten für die Modularisierung auf der Ebene der ABAP/4-Programmierung. Remote Functions unterscheiden sich kaum von anderen Funktionsbausteinen: In der ABAP/4 Development Workbench muß nur ein Flag gesetzt werden; beim Aufruf des Bausteins ist der Kommunikationspartner anzugeben.

RFC-Zugriffe durch Desktop-Software auf Funktionsbausteine eines R/3 Systems werden durchgeführt, indem ein C-Programm oder die Skriptsprache der Desktopanwendung (bspw. Visual Basic for Applications) die Funktionen anspricht. Dafür gibt es technisch zwei Möglichkeiten: Die Anwendung kann entweder Funktionen der RFC-Bibliothek, die mit R/3 oder der ABAP/4 Development Workbench ausgeliefert werden, direkt benutzen (bspw. Funktionen wie `RfcOpen()`, `RfcClose()`, `RfcCall()`, `RfcReceive()`,...) oder aber einen Stub verwenden, der aus den betreffenden Funktionsbausteinen mit Hilfe des RFC Interface Generators (s.u.) erzeugt worden ist (Abb. 2). Über solche Funktionen sind nicht nur einfache Parameter, sondern auch ganze Tabellen austauschbar. Für Softwarehäuser ist die RFC-Bibliothek über das Desktop Integration Center DICE, das Kompetenzzentrum für Integrationen von PC-Software, erhältlich.



Funktionsbausteine und andere Objekte, die mit der ABAP/4 Development Workbench erzeugt werden, sind gemeinhin entweder SAP-Objekte oder kundenspezifische Objekte. Für Softwarehäuser stellt das Desktop Integration Center DICE, das Kompetenzzentrum für derartige Anbindungen, einen Namensraum zur Verfügung, in dem keine Überschneidungen mit anderen Entwicklungsobjekten auftreten.

Die Technik des Remote Function Calls steht generell auch für R/2 zur Verfügung. Die dafür notwendige Systemumgebung ist:

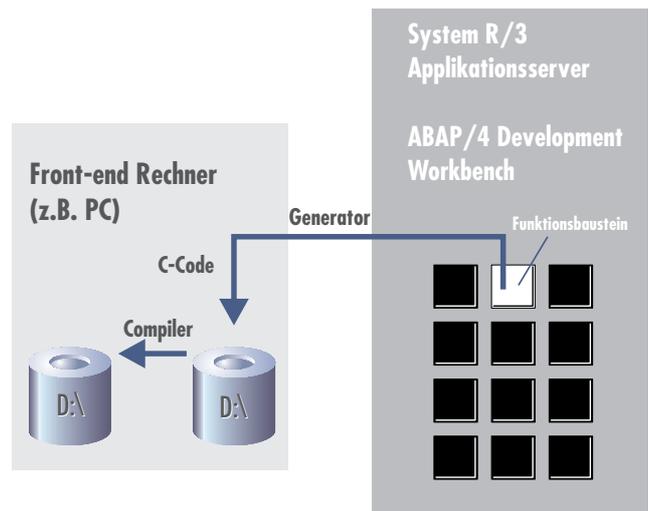
- Mindestens SAP R/2 5.0D
- SAP R/2 Workstation Software: RFC- und CPI-C-Entwicklungsbibliotheken für die entsprechenden Plattformen
- Gateway (wird mit den Bibliotheken ausgeliefert)

RFC Interface Generator

Der RFC Interface Generator hilft dem Entwickler von ABAP/4-Funktionsbausteinen, aus diesen Bausteinen die Bibliotheken und DLLs für den Desktop zu erzeugen. Schwerpunkte der Verwendung des Generators sind die automatische Generierung von Beispielprogrammen zum Test von Funktionsbausteinen sowie die leichte Vorführbarkeit der RFC-Schnittstelle.

Der RFC Interface Generator ist Bestandteil der ABAP/4 Development Workbench und wird auch aus der ABAP/4 Development Workbench heraus benutzt. Im Bereich der Definition und Änderung

Abb. 2:
Wirkungsweise des
RFC Interface
Generators



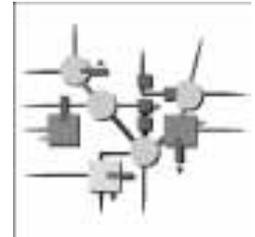
der Schnittstellen von ABAP/4-Funktionsbausteinen kann man die Generierung von C-Code aus einem vorliegenden Baustein heraus starten. Der Generator erzeugt auf dem Frontend-Rechner in vom Entwickler wählbaren Pfaden Dateien, die diesen C-Code enthalten, die dazugehörigen Header-Dateien sowie auf Wunsch Beispielprogramme, die dem Testen der Bausteine dienen. Der Generator ist in der Lage, Beispielprogramme zu erzeugen, die in ANSI C oder mit der Programmierumgebung Visual Basic getestet werden können.

Der vom Generator auf dem Frontend abgelegte Code wird danach mit einem C-Compiler übersetzt. In einer Windows-Umgebung wird mit Hilfe des Compilers eine DLL erzeugt. Die Übersetzung kann durch jeden handelsüblichen Compiler vorgenommen werden, da der RFC-Generator Codierung in Standard ANSI C erzeugt.

Vergleich der beiden Techniken ODBC und RFC

Beiden Techniken, ODBC und RFC, ist gemeinsam, daß man mit ihrer Hilfe auf Daten des R/3 Systems zugreifen kann. Beide Techniken besitzen jedoch unterschiedliche Schwerpunkte. Generell ist der RFC-Zugriff eher geeignet, wenn in der Anwendung betriebswirtschaftliches Know-How oder Einsicht in die betriebswirtschaftlichen Zusammenhänge verlangt wird, während ODBC sich eher für das individuelle Lesen von Tabledaten eignet. RFC greift auf Funktionen der R/3-Applikationsebene zu, während ODBC direkt auf die Datenbank zugreift. Folgende Aussagen haben sich herauskristallisiert, wenn man nach Faustregeln für die Benutzung der Techniken sucht:

- Wenn in einer Anwendung nur sehr wenig ODBC-Zugriffe gebraucht werden, sollte man versuchen, gänzlich ohne



ODBC auszukommen. Man braucht dann nur Know-How für eine Technologie (in diesem Falle RFC), und hat bei Release-wechseln weniger Pflegeaufwand.

- Wenn man bei Verwendung des RFC für die Übergabe von Daten die Tabellenschnittstelle (Interface TABLES) nutzt, kann man Daten in großer Menge performant übergeben. ODBC-Zugriffe sind oft nicht mit Blick auf die jeweils verwendete Datenbank optimiert. Die Zugriffe im R/3 hingegen nutzen teilweise spezielle Eigenschaften der Datenbanken und puffern auch Daten (Caching), so daß hier der RFC-Zugriff trotz zusätzlicher Applikationsebene (siehe Abb. 1) keine Einbuße bedeuten muß.
- Eine Verwendung von ODBC empfiehlt sich, wenn die R/3-Daten mit SQL-Operationen, die nicht durch die ABAP/4 Development Workbench unterstützt werden, behandelt werden. Dies kann etwa der Fall sein, wenn eine "Join"-Operation von R/3-Daten mit Nicht-SAP-Daten ausgeführt werden soll.
- Hingegen kommt nur ein Zugriff per RFC in Frage, wenn auf Objekte zugegriffen wird, die nicht direkt in Form von Datenbank-Tabellen existieren, sondern durch Operationen und Regeln auf Basis bestehender Daten bei Anforderung erzeugt werden. Ein Beispiel dafür innerhalb des Systems R/3 ist die Preisfindung im Modul SD.

Das Dilemma der Desktop Integration

Die Integration einzelner Anwendungen durch eine Programmierschnittstelle wie RFC stellt jedoch den Benutzer vor ein Dilemma: Da auf dem Desktop keine einheitliche Makrosprache für Anwendungen existiert, wird bei jeder Integration die Verbindung neu programmiert. Dies gilt selbst, wenn von zwei PC-Anwendungen der gleiche Funktionsbaustein aus R/3 benutzt wird. Eine Vereinheitlichung der PC-Makrosprachen ist so bald nicht zu erwarten. Die Lösung dieses Dilemmas liegt in der Verwendung von OLE.

OLE 2.0 bekommt eine immer stärkere Bedeutung für die Kommunikation von Desktopprodukten untereinander. Die SAP hat diese Entwicklung sehr aufmerksam verfolgt und die Forderungen des Markts durch die zielgerichtete Weiterentwicklung ihrer Produkte in diese Richtung berücksichtigt.

- OLE bietet die Möglichkeit zur Verwendung standardisierter Komponenten.
- OLE ist die Basis für das Zusammenspiel von Anwendungen.
- OLE ermöglicht einfachen Zugriff auf Objekte und Funktionen anderer Applikationen.
- OLE wird in verbreiteten Produkten benutzt.

OLE im R/3 System

OLE Automation

OLE 2.0 besteht aus mehreren Teilen. Für die Kommunikation von Anwendungen untereinander ist speziell *OLE Automation* von Bedeutung. OLE Automation ermöglicht den Zugriff auf Komponenten und Funktionen anderer Anwendungen. Komponenten werden auch als Objekte bezeichnet. Ein *OLE Automation Server* deklariert die Komponenten und Funktionen, die anderen Anwendungen bekannt sein sollen. Ein *OLE Automation Client* ist in der Lage, solche Komponenten und Funktionen zu benutzen.

R/3 Release 3.0 ist in der Lage, sowohl OLE Automation Server als auch Client zu sein. Dies ist durchaus nicht selbstverständlich. So stellt sich Microsoft Word 6.0 etwa nur als OLE Server dar, kann aber die Funktionen anderer Server nicht nutzen, ist also selbst kein OLE Automation Client.

R/3 als OLE Automation Server

SAP wird über die Verwendung von OLE Automation den Zugriff auf die Funktionsbausteine von R/3 noch vereinfachen (Abb. 3). Es ist auf komfortable Weise möglich, dynamisch Funktionsbausteine des SAP-Systems anzufordern, ihnen lokal die nötigen Parameter zu übergeben, und danach den Aufruf an das SAP-System abzusetzen. Diese OLE-Schicht wurde auf Basis der RFC-Bibliotheken geschaffen. Durch den dynamischen Aufruf braucht der Funk-

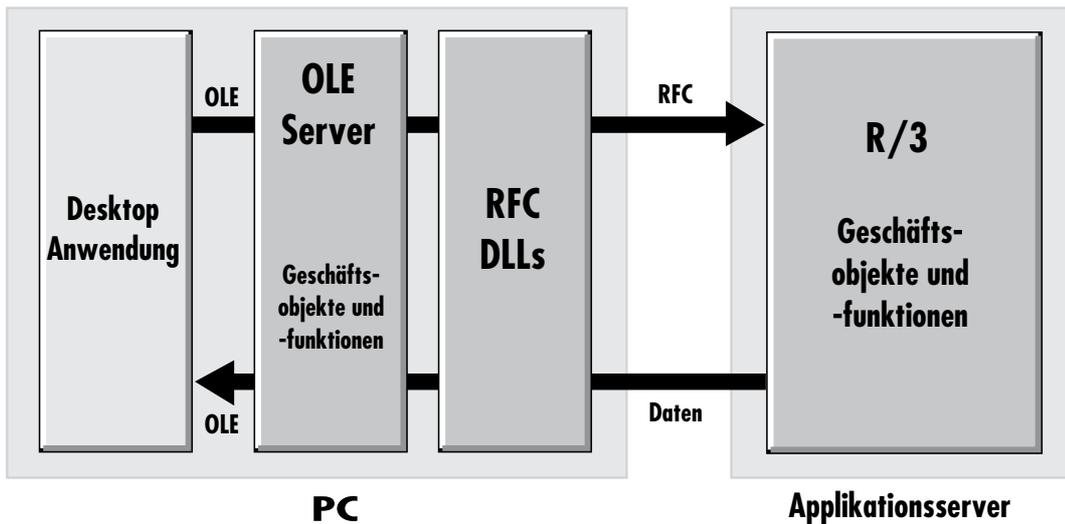


Abb. 3: Architektur des OLE Automation Servers von R/3

tionsbaustein erst zur Laufzeit bekannt zu sein. Dies ermöglicht Desktopanwendungen und PC-Programmiersprachen wie Microsoft Visual Basic, Borlands Delphi oder Powersofts Powerbuilder, ABAP/4 Funktionsbausteine aufzurufen.

R/3 als OLE Automation Client

R/3 wird sich aber auch als OLE Automation Client darstellen (Abb. 4). Das bedeutet, daß innerhalb des SAPGUI von R/3 problemlos Spreadsheets, Texte aus Textverarbeitungssystemen und Graphiken angesprochen werden können, sofern die Programme, die diese erzeugt haben, OLE-Server darstellen. ABAP/4 enthält spezielle OLE-Befehle, über die die Objekte und Funktionen der Desktopanwendung aufgerufen werden. Zu diesen Befehlen gehören Kommandos zum Aufruf einer Komponente des Serverprogramms (Identifikation), zum Aufrufen einer

Funktion dieser Komponente, zum Lesen und Setzen ihrer Attribute sowie zum Freigeben der Komponente.

Entwicklungen im Umfeld

Business APIs (BAPI)

Die SAP hat sich das Ziel gesetzt, Funktionsbibliotheken zu entwickeln, die für bestimmte Unternehmensabläufe passende Funktionen anbieten. Diese Funktionsbibliotheken werden sich um spezielle betriebswirtschaftliche Objekte und Abläufe gruppieren, daher die Bezeichnung *Business APIs* (BAPI). Jedes BAPI wird in R/3 auf eine Menge von ABAP/4-Funktionsbausteinen abgebildet. Auf BAPIs wird von außen mittels *OLE Automation*, der *RFC-Technik* oder *IDOCs* (Intermediate Documents) zugegriffen. Bei Verwen-

dung von OLE bildet R/3 den OLE Automation Server. Die BAPIs sind die Funktionen, die durch andere Anwendungen, die sogenannten OLE Clients, aufgerufen werden können. Bei IDOCs sendet das externe Programm einen standardisierten Zwischenbeleg an R/3. Neben speziellen BAPIs wird es auch eine Reihe anwendungsübergreifender Funktionen geben (bspw. Nummernkreisverwaltung, Verwaltung von Maßeinheiten, etc.).

ALE: Application Link Enabling

ALE ist ein von SAP entwickeltes Konzept zur losen Kopplung von Anwendungssystemen. Im Gegensatz zur engen Kopplung, die Datenkonsistenz und betriebswirtschaftliche Integration durch eine zentrale Datenbank garantiert, besteht die Notwendigkeit, Nachrichten zwischen Anwendungen synchron und asynchron in betriebswirtschaftlich kontrollierter Weise auszutauschen. Beispiele für

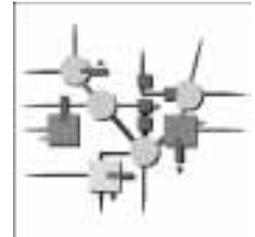
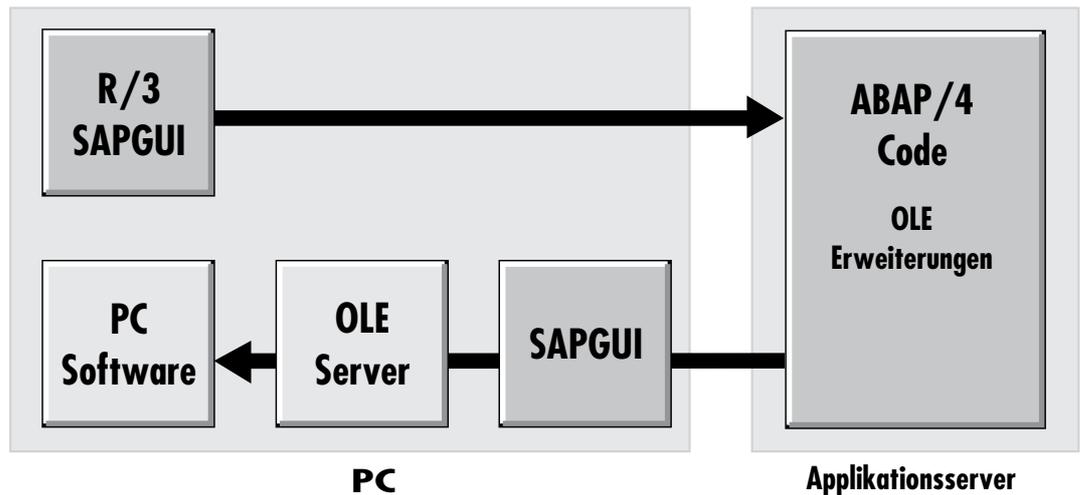


Abb. 4: Architektur des
OLE Automation Clients
von R/3



einen synchronen Nachrichtenaustausch sind etwa eine Kreditlimitprüfung, die über Systemgrenzen hinweg stattfindet, oder eine Verfügbarkeitsprüfung. Der asynchrone Nachrichtenaustausch, z.B. die Übergabe von Rechnungen des Vertriebs an die Debitorenbuchhaltung, findet auf Basis standardisierter Zwischenbelege statt (IDOCs). Eine solche Kopplung bringt folgende Vorteile:

- Anwendungssysteme werden technisch autonom, z.B. unabhängig von Releaseständen anderer Systeme. Zeitweise isolierter Betrieb ist möglich.
- SAP-Anwendungen können mit Nicht-SAP-Anwendungen kommunizieren.

- Eine Geschäftsprozessintegration zwischen unterschiedlichen Systemen wird möglich.

Das Konzept sieht eine dreischichtige Architektur vor: Applikationen erzeugen ALE-Nachrichten, Verteilungsdienste stellen Funktionen für die lose Kopplung von betriebswirtschaftlichen Anwendungen bereit (Verwendung der BAPI-Technik), und Kommunikationsdienste tauschen die Nachrichten auf Basis von Kommunikationsstandards wie X.400/X.500 oder EDI aus.

Kontakt

SAP AG

Dr. Martin Hofmann
SAP AG
Technologie Marketing
Neurottstr. 16
D-69190 Walldorf

Tel.: (+49) 6227 34 3254
Fax: (+49) 6227 34 1616
E-Mail: martin.hofmann@sap-ag.de

