

# **APPLICATION LINK ENABLING (ALE)**

**Technologie Marketing  
Bernd Killer**

**Betriebswirtschaftliche Integration  
verteilter Anwendungen**

**Version 1.0 / Juli 1995**



# APPLICATION LINK ENABELING (ALE)

## Betriebswirtschaftliche Integration verteilter Anwendungen

Mit dem R/3-Release 3.0 stellt SAP die richtungsweisende ALE-Initiative (Application Link Enabling) für verteilte Anwendungssysteme vor. ALE ermöglicht eine effiziente und sichere betriebswirtschaftliche Kommunikation und erreicht damit eine hohe Integration zwischen technisch unabhängigen Systemen. Verteilungsmodelle und Technologien zur Anwendungskopplung sowie Werkzeuge zum Design und Betrieb verteilter Anwendungen werden in einer abgestimmten Architektur bereitgestellt.

Im Zuge des Business Reengineering fordern Anwender wirtschaftliche Konzepte für verteilte Anwendungssysteme, die eine hohe betriebswirtschaftliche Integration voraussetzen und andererseits ihre Entkopplung ermöglichen, um sie dezentral einsetzen zu können. Hierfür stellt SAP mit der ALE-Initiative eine betriebswirtschaftliche und technologische Innovation zur betriebswirtschaftlich gesteuerten Kommunikation zwischen technisch unabhängigen Anwendungen zur Verfügung.

Häufig nachgefragte Verteilungsszenarien sind im Umfang des R/3 Release 3.0 als Verteilungsmodelle konfiguriert und bieten damit eine betriebswirtschaftlich geprüfte Grundlage für kundenspezifische Lösungen. ALE unterstützt beispielsweise Geschäftsabläufe zur Verteilung von Rechnungswesen und Logistik, Verkauf und Versand, dezentraler und zentraler Ergebnisrechnungen sowie zentrales und dezentrales Sales and Operation Planning (SOP).

Verteilte Anwendungssysteme werden durch ALE lose gekoppelt. Ein konfigurierbares Verteilungsmodell

gewährleistet hierbei den betriebswirtschaftlichen Nachrichtenaustausch, die Änderung von Stammdaten sowie den Abgleich von Steuerungsinformationen. Beim Aufbau und Betrieb verteilter Anwendungssysteme bleiben Übersichtlichkeit und Handhabbarkeit auch umfassender Szenarien gewahrt: verteilbare Prozesseinheiten (z.B. „Bestandsführung“) stellen eine in sich konsistente Verteilung sicher.

Die ALE-Technologie basiert auf einem betriebswirtschaftlich kontrollierten, zeitgerechten Nachrichtenaustausch. Synchrone und asynchrone Kommunikationsmechanismen nehmen die bedarfsgerechte Anwendungsintegration vor. Die Kopplung über eine zentrale Datenbank ist nicht mehr notwendig.

### Anforderungen moderner Unternehmensorganisationen

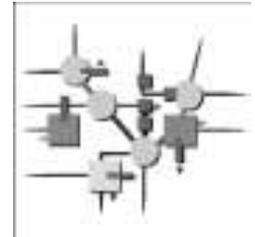
Durch sich verändernde Marktanforderungen und verstärkte Konkurrenz unterliegen die Geschäftsprozesse in den Unternehmen einem ständigen Anpassungsdruck, wesentlich verursacht durch einen

weltweiten Wettbewerb, kürzere Produktions- und Produktzyklen bei gleichzeitig sinkenden Margen.

Schnelligkeit und Flexibilität in der Anpassung sind die zentralen Erfolgsfaktoren optimierter Geschäftsprozesse. Die einzelnen Prozessabläufe werden dabei allerdings nicht einfacher: zunehmend bleibt die engmaschige Verflechtung der Abläufe nicht auf nur ein Unternehmen beschränkt, sondern es werden verstärkt Kunden und/oder Lieferanten mit eingebunden bzw. unternehmensintern eigenverantwortliche Business Units etabliert.

Anwender fordern deshalb vermehrt wirtschaftliche und handhabbare Konzepte für verteilte Anwendungen, die einerseits eine hohe Integration betriebswirtschaftlicher Anwendungssysteme voraussetzen und andererseits deren Entkopplung für einen Standalone-Betrieb vorübergehend ermöglichen. Die Einbindung in virtuelle Fertigungs- und Dienstleistungslandschaften bedeutet immer häufiger die Verteilung der Werteketten über Unternehmensgrenzen hinweg.

Die Entwicklung der inhärenten Abläufe von einer sequentiellen Funktionsbearbeitung zum netzwerkorientierten Process Flow unter Einsatz elektronischer Kommunikation ist zu allererst eine organisatorische - und erst in zweiter Linie - eine technische Frage. Häufig blieb allerdings den Reengineering-Projekten die praktische Umsetzung erarbeiteter Konzepte in wirtschaftliche IT-Architekturen versagt - und dies nicht zuletzt aufgrund unzureichender technisch sicherer und performanter Verfahren zur verteilten Nutzung von Information.



## ALE - die betriebswirtschaftliche Initiative

**ALE - ein betriebswirtschaftlich abgesichertes Verfahren zum Design, Aufbau und Betrieb verteilt-integrierter Anwendungen.**

**Kundenorientierung:** Die organisatorischen und betriebswirtschaftlichen Kundenanforderungen bestimmen das Roll Out verteilter Anwendungen.

**Fachliche Qualität:** Die betriebswirtschaftliche Integration ist durch Ableitung aus dem R/3-Referenzmodell methodisch und fachlich abgesichert. Applikationen steuern die Kommunikation auf der Grundlage systemübergreifender Geschäftsprozesse.

**Verteilungssicherheit:** Verteilbare Funktionstypen bilden Verteilungsobjekte und sichern eine vollständige Verteilung von Teilprozessen. Filtermechanismen garantieren die bereichsmäßige Informationszuordnung. Ein unkontrollierter Nachrichtenversand ist ausgeschlossen.

**Effiziente Einführung:** Prozeßmodelle (Szenarien) sind mit den vom R/3 her bekannten Vorzügen einer Standardsoftware (modellbasiert, methodisch abgesichert, vorkonfiguriert, individuell anpaßbar, Fortschreibung über Releases, wartbar) Bestandteil des R/3 Systems.

**Größere Unabhängigkeit:** Autonome und eigenverantwortliche Geschäftseinheiten verwalten ihre eigenen Daten und Anwendungen bei gleichzeitiger Integration in einer abgestimmten IT-Architektur des Gesamtunternehmens.

**ALE - eine wirtschaftliche Lösung zur Integration verteilter Anwendungen.**

**Releaseunabhängigkeit:** Umsetzungsmechanismen garantieren eine Nachrichtenübertragung mit Anpassung der Daten an unterschiedliche Releasestände der beteiligten Anwendungssysteme und reduzieren den Anpassungsaufwand. Bisher notwendige simultane dezentrale Implementierungen können zugunsten von schrittweisen Einfügungen entfallen.

**Einfache Wartung:** Die lose gekoppelten Anwendungen sind in einer releaseunabhängigen Gesamtarchitektur integriert. Dies gilt auch bezogen auf Upgrades in der Systemsoftware (Betriebssystem, DBMS, ...).

**Bedarfsgerecht:** Die Kommunikation erfolgt zeit- und bedarfsgerecht. Hiermit wird eine verbesserte Aktualität bei gleichzeitiger Verteilung der Netzwerklast erreicht. Ausschließlich prozeßbezogene Sichten (Views) gewährleisten, daß nur die Daten übertragen werden, die auch tatsächlich zur Weiterverarbeitung benötigt werden. Die zu übertragenden Daten werden zudem komprimiert.

**Reduzierte Komplexität:** Grafische Tools gewährleisten eine übersichtliche und durchgängige Unterstützung des Verteilungsmodelles für Design, Implementierung und Betrieb verteilt-integrierter Anwendungen.

**Erweiterte Flexibilität:** Kunden erhalten eine Unabhängigkeit von Herstellern und Releases beteiligter Anwendungen. Die Integration von Fremdsystemen wird vereinfacht.

**Schnelle Anpassung der Geschäftsprozesse:** Mit der Ausrichtung des Produkt-Portfolios zur Konzentration auf Kernkompetenzen des Unternehmens sind organisatorische Eingriffe verbunden: in jedem Fall stehen make-or-buy-Entscheidungen an, die beispielsweise zu strukturell neuen Lieferbeziehungen (z.B. Single Sourcing, JIT) führen. Outsourcing/Insourcing-Themen führen möglicherweise zur teilweisen oder kompletten Produktionsauslagerung, zu deren Verteilung über verschiedene auch dezentrale Standorte. Auf der Kooperationsebene sind Möglichkeiten des An-/Verkaufs von Unternehmen oder Vereinbarung Strategischer Partnerschaften denkbar.

**Flexible Gestaltung der Abläufe:** Betriebsinterne Zuständigkeiten wechseln schneller als die unterstützende (DV-) Infrastruktur. Deshalb sind zur Gestaltung autarker betriebswirtschaftliche Einheiten flexible Strukturen notwendig, die einerseits schnell einzuführen sind, aber gleichermaßen leicht anpaßbar und in der Nutzungsphase gut dokumentiert und pflegbar bleiben. Eine anwendungsübergreifende Kommunikation muß auf Business Object-Ebene zur Verfügung stehen.

**Reduzierte Komplexität:** Zeitgemäße Anforderungen stellen die entkoppelte Einfügungen von Informationssystemen ganz oben auf die Prioritätenliste: Die zeitliche Unabhängigkeit sowohl bei der Einführung als auch beim Betrieb von Informationssystemen ist eines der großen Sicherheits- und Effizienzpotentiale zur Reduktion von Komplexität. Dagegen sind gerade der Aufbau und die Betreuung verteil-



ter Anwendungen - soweit bisher überhaupt möglich - sehr aufwendig.

#### **Optimierter Ressourceneinsatz:**

So gut durchdacht, schlank oder integriert Geschäftsprozesse auch konstruiert werden können, über deren Umsetzung entscheiden nach Klärung der technischen Realisierbarkeit primär Wirtschaftlichkeitserwägungen. Die Systemarchitektur sollte auf die Handhabbarkeit zeitweiser Engpässe eingestellt sein; besser noch diese von vornherein vermeiden und damit deren kostenintensiven Beseitigung vorbeugen. Gut eingeführte stabile „Altsysteme“ sollten integriert weiterhin genutzt und in neue verteilte Architekturen eingebunden werden können, sofern dies betriebswirtschaftlich sinnvoll ist.

**Akzeptiertes Vorgehen:** Mitarbeiter müssen sich in der Struktur und vor allem in den Geschäftsabläufen wiederfinden. Grundvoraussetzung ist daher deren Überschaubarkeit. Sie müssen möglichst einfach und damit handhabbar bleiben, um die Übernahme von Prozeßverantwortung durch den Mitarbeiter zu fördern. Strukturen und Geschäftsabläufe müssen dynamisch anpaßbar bleiben und gelebt werden. Anforderungen der Anwender konzentrieren sich damit auf eine einfache Bedienung (Ease of Use), die flexible Anpaßbarkeit (Customizing) und die Qualität in der Systemunterstützung (z.B. Workflow zur Fehlerbehandlung).

## **Architekturen für verteilte Geschäftsprozesse**

### **Bisherige Ansätze problembehaftet**

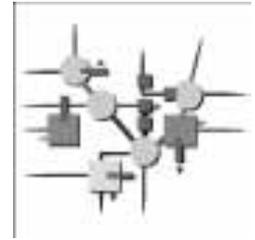
Bis heute zählen Aufbau und Betrieb von unternehmensweit verteilten Anwendungssystemen zu den größten Herausforderungen in der DV-Welt. In der Vergangenheit entwickelte komplexe Lösungen genügen den vielfältigen Ansprüchen der Anwender nur bedingt. Und noch immer ist der wiederholt ins Spiel gebrachte technologische Ansatz, „verteilte Datenbanken“ im Zusammenhang mit verteilten Anwendungssystemen zu nutzen, so gut wie nicht praktikabel.

Die Gründe hierfür sind im wesentlichen:

1. Identische Releasestände von Betriebssystem, DBMS, Anwendung sind an allen Netzwerkknoten erforderlich. Bereits ein Upgrade allein in einem dieser Systeme erfordert einerseits einen hohen Umstellungsaufwand und führt andererseits zu Ausfallzeiten in allen Anwendungen.
2. In den Anwendungssystemen finden sicherheitsrelevante Konsistenzprüfungen statt, deren Logik kein Datenbanksystem umfassend übernehmend kann. Möglichkeiten über sogenannte Stored Procedures können zwar einen Teil der Anwendungslogik nachbilden, sind aber von dieser separiert (doppelter Pflegeaufwand) und nicht über Datenbanksysteme verschiedener Hersteller portierbar.

3. Dezentrale Systeme können im Customizing unterschiedlich eingestellt werden. Diese Varianten wären aber für jeden Datentransport nachzuziehen.
4. Kundenmodifikationen müßten ebenfalls in die Verteilung, und zwar einfach und ohne große Mühen, aufgenommen werden können.
5. Der Zugriff auf verteilte (Massen-)Daten über weite Entfernungen ist immer noch problematisch (hohe Fehlerquoten, große Netzbelastung, lange Antwortzeiten).
6. Die Systembetreuung ist aufwendig (recovery an verschiedenen Orten).

Andere Versuche wie die Realisierung und Pflege einer Vielzahl von Schnittstellen zum Batch-Datenaustausch zwischen heterogenen Anwendungen oder die Integration von dezentralen Anwendungen ausschließlich mit den Möglichkeiten, die EDI (Electronic Data Interchange) bietet, erwiesen sich bei näherer Betrachtung ebenfalls häufig als unzureichend, zu unflexibel beziehungsweise als nicht realisierbar.



## Anforderungen an moderne Verteilungsarchitekturen

Die Verteilung von Aufgabenbereichen erfordert eine ausgeprägte Kommunikation für relevante unternehmensübergreifende Prozesse. So ist es notwendig, rasch einen direkten Zugriff auf Informationen zu erhalten. Beispielsweise benötigt der Vertrieb Informationen über die Fertigmateriale-Bestände der Werke.

Vor dem Hintergrund des Business Process-Reengineering steigt gleichzeitig der Bedarf nach wirtschaftlich sinnvollen Konzepten für verteilte DV-Systeme drastisch an. Die Erfordernisse aus Anwendersicht konzentrieren sich damit vor allem auf

- ✦ eine hohe Integration betriebswirtschaftlicher Anwendungssysteme als Voraussetzung für eine optimale Gestaltung der Geschäftsprozesse;
- ✦ die Entkopplung der Anwendungen, um sie dezentral und unabhängig von der zugrunde liegenden Technik betreiben zu können;
- ✦ die Überwindung von Grenzen bestehender Integrationskonzepte: Starre Kopplungen, enge (Release-)Abhängigkeiten, hohe Komplexität, verteilte Datenstrukturen ohne Semantik (keine Anwendungslogik), häufige Redundanz, hoher Pflegeaufwand.

## Application Link Enabling (ALE)

**Business drives Technology** : In dem Focus der vorangestellten Anforderungen an wettbewerbsfähige Unternehmen ermöglicht ALE eine effiziente und sichere betriebswirtschaftliche Kommunikation. Dies führt zu einer hohen Integration von Geschäftsprozessen in technisch unabhängigen Systemen. Verteilungsszenarien und Kommunikationstechnologien zur Anwendungskopplung sowie Werkzeuge zum Design und Betrieb verteilter Anwendungen werden in einer abgestimmten Architektur bereitgestellt. Verteilte Anwendungen können zwischen R/3-Systemen, zwischen R/3- und R/2-Systemen sowie zwischen R/3-Systemen und externen Anwendungen festgelegt und betrieben werden.

Auf der Grundlage betriebswirtschaftlicher Verteilungsszenarien übernehmen die Anwendungen prozeßbezogen den Austausch von Geschäftsnachrichten. Die Nachrichtenverteilung beruht hierbei auf wohldefinierten Verteilungskanälen, über die vom Kunden als notwendig festgelegten Informationen verteilt werden. Dezentrale Geschäftseinheiten werden so mit den von ihnen benötigten Daten schnell versorgt. Inhaltlich zusammengehörige Funktionen mit ihren zugeordneten Daten bilden Verteilungsobjekte und stellen eine konsistente und vollständige Verteilung sicher.

Damit erhält der Anwender die volle betriebswirtschaftliche Kontrolle über Verteilungsprozesse „seiner“ Daten. Erstmals steht jetzt die Semantik der Verteilung, also das Wissen über die geschäftsprozeßmäßige Nutzung von zu verteilenden Daten, aus der Anwendung selbst heraus zur Verfügung. Diese Möglichkeit geht weit über bisher auch im Zusammenhang mit verteilten

Datenbanken genutzte Stored Procedures hinaus, die im wesentlichen strukturelle Informationen verwalten.

Das „Was“ und „Wohin“ verteilter Geschäftsprozesse übernimmt ALE, das „Wie“ bleibt dabei weiterhin den Datenbanksystemen vorbehalten. Die Aufgabenverteilung folgt dem Prinzip, daß jede beteiligte Systemkomponente (Anwendung, Datenbanksystem) die Aufgaben übernimmt, die sie zu einer betriebswirtschaftlich optimalen Verteilungsarchitektur bereitstellen kann. SAP stützt die effiziente Verteilung von R/3-Anwendungssystemen durch ein mitgeliefertes Verteilungsreferenzmodell ab. Dieses Modell beinhaltet Szenarien für vielfach von Kunden nachgefragte Verteilungsvarianten. Daraus lassen sich individuelle Verteilungskundenmodelle erstellen.

Zum Aufbau **verteilt-integrierter Systeme** wird auf ein integriertes grafisches Frontend zugegriffen. Der Kunde erstellt hiermit ein Kun-



denverteilungsmodell, in dem festgelegt wird,

- an welchen Standorten und mit welchen Aufgaben R/3-Systeme installiert werden sollen,
- welche Anwendungen auf welchen Systemen (R/3, R/2, externe) ablaufen sollen,
- welche Stamm- und Bewegungsdaten die Anwendungen untereinander austauschen sowie
- welche Steuerdaten den verteilten Systemen bekannt sein müssen.

Im einzelnen können hierbei - betriebswirtschaftlich durch die sendende Anwendung koordiniert - folgende Datentypen kommuniziert werden:

**Stammdaten:** beispielsweise Material, Kunde, Lieferant, Kostenstelle und ähnliches werden im Referenzmodell dargestellt. In der Regel werden nicht die gesamten Stammdateninformationen, sondern lediglich Sichten darauf, etwa Vertriebsichten im Materialstamm, verteilt.

**Bewegungsdaten:** zum Beispiel Auftrag, Bestellung, Rechnung und weitere; diese werden im Verteilungsreferenzmodell hinterlegt.

**Steuerdaten:** Objekte zur Systemorganisation; Customizing-Daten wie Buchungskreis, Sprachen, Einkaufsorganisationen, Werke, Benutzerpflege und ähnliches.

## Verteilte Geschäftsprozesse

**Lose-gekoppelte Applikationen** basieren auf einer replizierten und damit redundanten Datenhaltung, allerdings mit neuen Synchronisierungs-Spielregeln. Anders als bei verteilten Datenbanken werden mit ALE nur die sich ändernden Daten über das Netzwerk verteilt (you get what you need).

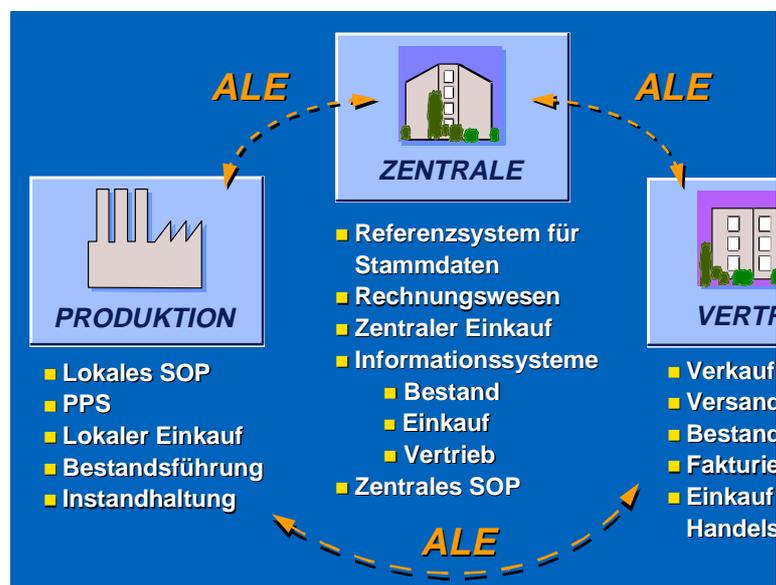
Datenänderungen verteilter Daten lösen zeitgleich eine Kommunikation zum asynchronen Nachziehen dieser Änderungen in den Datenbeständen gekoppelter Anwendungen aus. Diese effiziente und zeitgerechte Synchronisierung und Verteilung der Daten in dem Gesamtsystem ist einerseits aktueller im Vergleich zum regelmäßigen Update in klassisch verteilten Datenhaltungen, sie reduziert aber vor allem die hierdurch verursachte Netzwerkbelastung.

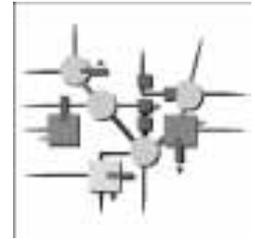
## Hoher Abdeckungsgrad mit den ALE-Szenarien

Die im R/3-Release 3.0 enthaltenen Szenarien sind aus der Praxis heraus entstanden und decken einen überwiegenden Teil der heutigen Kundenanforderungen ab. Detaillierte Beschreibungen der Szenarien mit den dazugehörigen betriebswirtschaftlichen Ausprägungen (Geschäftsprozesse) hat die SAP erstellt. Weitere Szenarien werden von der SAP entwickelt.

Wie ein solches Verbundzenario mit drei ALE-kommunizierenden Anwendungssystemen aussieht, soll ein Beispiel verdeutlichen: So wird etwa in einer Firmenzentrale ein R/3-System als unternehmensweites Referenzsystem für Stammdaten und Steuertabellen eingesetzt. Genutzt wird es für Anwendungen wie Rechnungswesen, Personalwirtschaft, zentraler Einkauf, Ab-

Abb. 1: Organisationseinheiten in einem Unternehmen





satzplanung oder als übergreifendes Informationssystem für die Logistik.

Szenenwechsel: In der Produktionsstätte dient R/3 als lokales SOP-System, als Produktionsplanungs- und -steuerungssystem (PPS). Gleichfalls wird darüber der lokale Einkauf sowie die Bestandsführung abgewickelt.

Ein neuerlicher Schwenk - im Blickpunkt jetzt die Vertriebsniederlassung: R/3 realisiert hier den Verkauf, den Versand, die Bestandsführung und den Einkauf von Handelswaren. Geht es nun darum, diese verteilten Anwendungssysteme (grundsätzliche Konfiguration wird, wie beschrieben, über die individuellen Verteilungsmodelle vorgenommen) zu verbinden, den betriebswirtschaftlichen Nachrichtenaustausch sicherzustellen, Stammdaten zu ändern oder Steuerungsinformationen abzugleichen, ist dafür das Application Link Enabling zuständig.

## ALE Verteilungsreferenzmodell grafisch aufbereitet

Mögliche Verteilungsszenarien sind im Verteilungsreferenzmodell hinterlegt. Der Fokus von SAP hierbei: Es kann nur das verteilt werden, was auch sinnvoll ist. Aus diesem Grund werden betriebswirtschaftlich zusammengehörnde Funktionstypen zu „verteilbaren Funktionstypen“ (zum Beispiel „Bestandsführung“ und „Bestandscontrolling“) gebündelt. So werden die Funktionstypen „Wareneingangsbuchung“, „Umlagerung“ und ähnliches objektorientiert zur „Bestandsführung“ zusammengefasst.

In diesem Fall kann die Bestandsführung autark auf einem verteilten System ablaufen und mit anderen Systemen Nachrichten austauschen. Die Daten und Abläufe werden in jedem Fall konsistent gehalten.

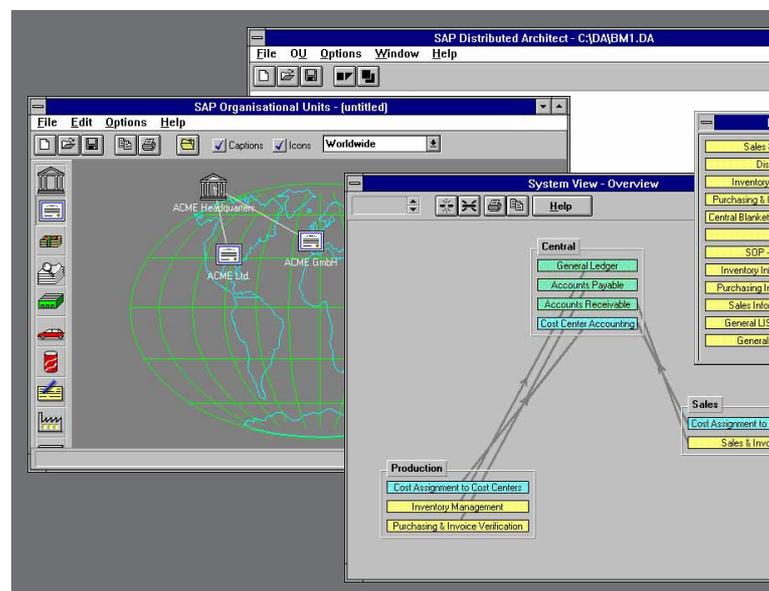
Welche Daten zur Übertragung anstehen (Steuerdaten, Stammdaten, Bewegungsdaten), sind ebenfalls im Referenzmodell fixiert. Benötigt beispielsweise das Bestandscontrolling für seine Funktionen Informationen (etwa Warenbewegungen) aus dem Bestandsführungssystem, werden diese Bewegungsdaten von der Bestandsführung an das Controlling übermittelt.

Weiterhin von Bedeutung im Zusammenhang mit verteilt-inte-

grierten Anwendungssystemen sind sogenannte „Filterobjekttypen“. In der Gesamtheit der verteilten Systeme kann es mehrfache Bestandsführungen geben. Eine Bestandsführung ist jeweils für ein Werk zuständig. Diese Zuordnungskriterien werden als Filterobjekttypen bezeichnet. Sie legen für einen Funktionstyp (z.B. Bestandsführung) fest, nach welchen Kriterien er mehrfach in einem verteilten System vorkommen kann.

Ganz generell können zudem mehrere autark-laufende, selbstständige Bestandscontrollingsysteme aufgebaut werden. Filterobjekte hierfür sind dann Werk, Sparte, Geschäftsbereich oder Material. Beispielsweise ist hier ein Bestandscontrolling zuständig für ein Werk X und ein Werk Y; ein anderes Bestandscontrolling nur für die Top-100-Materialien.

Abb. 2: Distribution Architect: Drag&Drop-Zuordnung von Verteilungsobjekten zu logischen Systemen





Detaillierte Informationen über ein Verteilungsszenario ergeben sich durch die Verbindung des Verteilungsreferenzmodells mit dem SAP-Prozeßmodell. Hier ist hinterlegt, welche Prozesse beispielsweise zu einem Funktionstyp gehören oder wo sich konkret die Schnittstellen zwischen zwei Funktionstypen befinden, die miteinander Nachrichten austauschen. Die Pflege des Referenzmodells übernimmt die SAP. Das ALE-Referenzmodell ist als Verteilungsreferenzmodell ein Element des allgemeinen Referenzmodell-Repositorys und wird mit dem R/3-System ausgeliefert.

### Szenarien: zahlreiche Verteilungsmöglichkeiten

Mit dem Verteilungsreferenzmodell legt die SAP die zur Verfügung gestellten Verteilungsszenarien offen und liefert diese im Standard mit aus. Im R/3 Release 3.0 werden beispielsweise unterstützt:

- ✦ die Kopplung zwischen dezentralen Verkaufsorganisationen und einem zentralen Versand;
- ✦ die Verteilung der Ergebnisrechnung zwischen zentralen und dezentralen Einheiten;
- ✦ die Kopplung von zentralen Finanzsystemen und dezentralen Logistikanwendungen;
- ✦ eine dezentrale und zentrale Absatz- und Produktionsgrobplanung (SOP, Sales and Operation Planning);
- ✦ die zentrale Verwaltung von Einkaufskontrakten bei dezentraler Beschaffungsabwicklung.

### Vom Referenzmodell zum Verteilungskundenmodell

Die im Verteilungsreferenzmodell hinterlegte Funktionsverteilung wird im Verteilungskundenmodell zum Leben erweckt und für Anwender greifbar. Hier wird detailliert beschrieben, wie die Funktionen tatsächlich verteilt werden. Dementsprechend ist das Kundenmodell die konkrete Ausprägung der (zuvor aufgezeigten) Funktionstypen, der verteilbaren Funktionstypen, der Nachrichtentypen und der Filterobjekttypen des Referenzmodells.

Darüber hinaus zeigt das Verteilungskundenmodell die Steuerungsfunktionen für die R/3-Installation auf, nämlich:

- ✦ wie die im Kundenmodell abgelegten Daten exakt den Nachrichtenfluß zwischen den verteilten logischen Systemen beschreiben,
- ✦ wie das Kundenmodell von Anwendungen und von Funktionen der ALE-Schicht verwendet werden sowie
- ✦ wie die Findung des Partnersystems in einer konkreten Situation für eine Nachricht aussieht.

Die Pflege des Kundenmodells wird von den Anwendern vorgenommen. Einzelne Schritte werden jeweils durch Vorgaben aus dem Referenzmodell unterstützt. Sicherheitsmechanismen gewährleisten, daß Definitionen, die gegen das Referenzmodell verstoßen, nicht zugelassen werden. Hierzu stellt die SAP ein grafisches PC-Tool bereit, mit dem Organisationseinheiten und logische Systeme sowie die Verteilungsszenarien mit deren verteilten

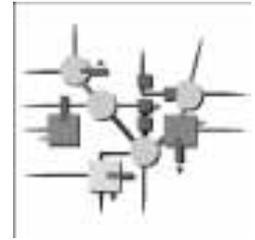
Systemen und den auszutauschenden Nachrichten per „Drag-and-Drop“ grafisch definiert werden. Anschließend erfolgt ein Nachziehen im R/3-Customizing.

Innerhalb der ALE-Konventionen definiert das Kundenmodell den Nachrichtenfluß zwischen verteilten Anwendungen auf den unterschiedlichen logischen Systemen. Dementsprechend werden auf jedem einzelnen System die Daten aus dem Kundenmodell benötigt. Hierzu hat die SAP Funktionen entwickelt, die eine Verteilung der Modelldaten übernehmen. Ausgegangen wird dabei von einem zentralen Pflegesystem. Das Kundenmodell wird von diesem an die beteiligten Systeme verteilt. Damit kann von jedem Knoten aus das Modell eingesehen werden.

Ferner werden alle Daten eines Kundenmodells, die den Nachrichtenfluß direkt steuern, abhängig von einem Gültigkeitsdatum gehalten. So ist es möglich, daß im Voraus Änderungen am bestehenden Nachrichtenablauf vorgenommen und diese Änderungen auf die Systeme verteilt werden können, ohne daß sie sofort aktuell wirksam sind. Angestoßen werden sie an einem festgelegten Zeitpunkt. Beispiel: Daten für ein neues logisches System werden verteilt, aktiv wird es aber erst mit Beginn des nächsten Geschäftsjahres.

Die wesentlichen Vorteile dieses Konzeptes sind:

- Kunden werden bei der Erstellung des individuellen Kundenmodells unterstützt.
- Die Daten des Kundenmodells werden über alle Systeme verteilt.



- ➔ Das Kundenmodell steuert die Datenverteilung. Somit werden nur die tatsächlich modellierten Datenflüsse ausgeführt.
- ➔ Das Modell dient als Tool, das die Konfiguration aller Szenarien ermöglicht. Dadurch müssen Kunden nicht an vielen Stellen im System zahlreiche Aktionen für die einzelnen Szenarien ausführen, sondern es wird nur an einer zentralen Stelle modelliert.
- ➔ Mögliche Fehler, die bei der Konfiguration von verteilten Systemen auftreten können, werden vom Modell abgefangen.
- ➔ Anwender definieren in Form eines Verteilungskundenmodells, welches Aussehen die konkrete Verteilung der Funktionen auf den Systemen hat.

## Die ALE-Architektur

### Applikationsdienste

erzeugen betriebswirtschaftliche Nachrichten und versehen sie mit Informationen. Sie unterstützen den integrierten Workflow bei der Verarbeitung eingehender Nachrichten. Die sendende Applikation initiiert die Kommunikation. Sie stellt Geschäftsdaten bereit und definiert zudem den Verarbeitungsprozess für die empfangende Applikation.

### Verarbeitungsdienste

verbinden die betriebswirtschaftliche Ebene mit der technischen Ebene. Dazu gehört u.a. die Festlegung und Überprüfung der Nachrichtenempfänger sowie das Filtern und Umsetzen von Nachrichten. Im Rahmen einer erweiterten Offenheit werden hier Einbindungen von R/2- oder externen Systemen vorgesehen.

### Kommunikationsdienste

sorgen für die sichere Übertragung von Daten auf technischer Ebene. Unterstützt werden technische Standards, wie X.400 als standardisiertes Verfahren für E-Mail, X.435 als Application-to-Application-Erweiterung von X.400, allgemeine Messaging-Infrastrukturen mit Nähe zu E-Mail-Systemen, Messaging-Support durch Software (etwa Microsoft Exchange, Novell-Applikationen).

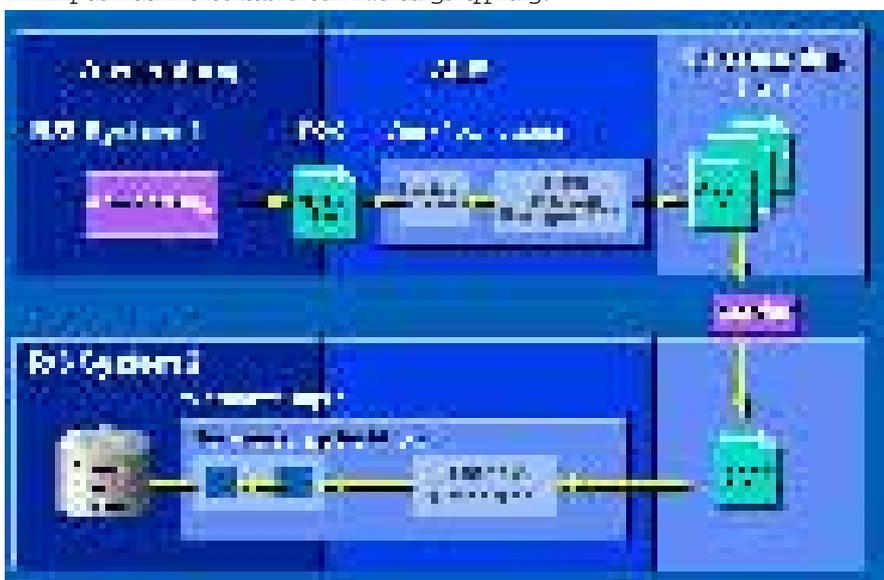
### IDOCs als Grundlage der ALE-Verteilung

Dreh- und Angelpunkt für den reibungslosen und sicheren Datenaustausch bei verteilt-integrierten Anwendungssystemen sind die von der EDI-Schnittstelle bekannten Intermediate Documents (IDOCs). Zur Nutzung für Application Link Enabling wurden von SAP zusätzliche IDOC- und Nachrichtentypen erstellt und damit deren Anwendungsmöglichkeiten erweitert, um folgende Kundenanforderungen zu erfüllen:

- dokumentierte, verständliche Struktur, auch für komplexe Daten (etwa für die Anbindung externer Systeme oder Darstellungen von gepackten Feldern),
- kompatible Struktur (kein Um- und Nachprogrammieren von Schnittstellen mit jedem neuen Release),
- erweiterbare Struktur (kompatible Erweiterungen im Rahmen der SAP-Entwicklungen, Zusätze im Sinne von Kunden-Add-ons).

Die von der SAP entwickelten IDOCs stellen Datencontainer für den sicheren und reibungslosen

Prinzip der nachrichtenbasierten Anwendungskopplung.





Nachrichtenaustausch zwischen SAP-Systemen beziehungsweise zwischen SAP-Systemen und Fremdsystemen dar. IDOCs weisen eine neutrale Datenstruktur auf, und zwar unabhängig von den spezifischen Anwendungsdaten. Deshalb können sie auch von Fremdsystemen als Standard-Schnittstelle zur Datenübergabe genutzt werden. Zusammengesetzt sind die IDOCs aus Segmenten, die hierarchisch strukturiert sein können. Generell können sowohl SAP als auch Kunden Modifikationen an IDOCs vornehmen.

#### **ALE-Schicht bereitet IDOCs für Verteilung auf**

Eine Anwendung, die so konfiguriert wurde, daß Daten zu einem anderen System gesendet werden sollen, erzeugt bei einem entsprechenden Ereignis ein Master-IDOC mit den notwendigen Daten. Anschließend wird das IDOC an die ALE-Schicht übergeben, in der es zur Versendung aufbereitet wird. Der eigentliche Transfer erfolgt in der Kommunikationsschicht.

Nach durchgeführter Übertragung stößt das IDOC in dem Zielsystem dessen Eingangsverarbeitung an. Die Bearbeitung der Daten erfolgt entsprechend den Einstellungen bis hin zur Verbuchung in der jeweiligen Anwendung - entweder automatisch oder mit manuellen Zwischenschritten.

Die Ausgangs- beziehungsweise die Eingangsverarbeitung kann für jedes IDOC einzeln oder als Massenverarbeitung vorgenommen werden. Bei der Massenverarbeitung werden mehrere IDOCs in einem Paket zusammengefaßt und in einem Schritt bearbeitet. Die ALE-

Schicht beinhaltet Serialisierungsfunktionen, die automatisch die Reihenfolge der Datenverbuchungen erkennen und umsetzen.

Zwischen den verteilt-integrierten Systemen erfolgt die Kommunikation mit IDOCs asynchron. In den meisten Fällen wird die Weiterleitung der Daten unverzüglich nach der Verbuchung in der Anwendung angestoßen. Asynchrone Kommunikation heißt, daß die Applikation nicht auf eine Antwort vom Zielsystem angewiesen ist. Kommt eine Verbindung - aus welchen Gründen auch immer - nicht zustande, wird ein späteres Versenden von der ALE-Schicht initiiert und überwacht.

Synchron werden nur Informationen abgefragt. Es kommt hier keine Datenverteilung mit Verbuchungen zustande. Die synchrone Anforderung erfolgt durch den direkten Aufruf einer Funktion im Zielsystem.

#### **Releasebeständigkeit gewährleistet**

Durch ein Einweitungskonzept mit der entsprechenden Zuordnung der IDOCs zum Nachrichtentyp sowie ALE-Funktionen zur Versionswandlung von IDOCs werden die Kompatibilität unterschiedlicher Versionen sichergestellt.

Zudem werden Kundenerweiterungen in einer dafür vorgesehenen Datenstruktur gehalten und sind somit Release-unabhängig. In den SAP-Anwendungen, die IDOCs schreiben beziehungsweise empfangen, werden an standardisierten Stellen Customer-Exits aufgerufen, die es Kunden ermöglichen, hinzugefügte Segmente zu füllen und zu verarbeiten. Diese Customer-Exits

bleiben über die Release-Stände hinweg konstant.

Kundenerweiterungen können - wenn einmal durchgeführt - analog zu den SAP-Erweiterungen weiterentwickelt werden. Auch nach einem Release-Wechsel sind die Kunden-IDOCs in der neuen IDOC-Version enthalten. Ein neues SAP-Release kann somit diese einmal festgelegte Struktur weiterhin füllen respektive lesen.

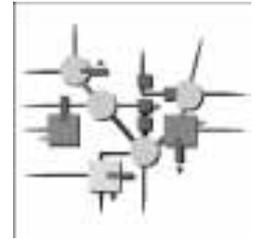
### **Anbindung heterogener Systeme**

#### **R/2-R/3-Kopplung**

Mit Application Link Enabling hat SAP weitreichende Möglichkeiten geschaffen. Die Verteilung der Daten von R/2 nach R/3 wird über das R/3-Migrationstool gewährleistet.

Die Verteilung zwischen R/2- und R/3-Systemen wird über einen ALE-Server (R/3-System) realisiert. So wird die Verteilung auf eine permanente Migration zu verteiler Objekte aus einem R/2- in ein R/3-System zurückgeführt; ebenso die Verteilung der Daten vom ALE-Server in ein oder mehrere Zielsysteme, auch R/3-Systeme. Des weiteren übernimmt der ALE-Server die Konvertierung der Datenformate und den Dateitransfer zwischen dem Hostsystem und den R/3-Instanzen.

Umgekehrt werden bei der Verteilung von Daten aus den R/3-Systemen zu verteilende Daten an das R/2 adressiert. Die normale Eingangsverarbeitung im ALE-Server (Filtern, Umsetzen, Vergleich und weiteres) wird vorgenommen. Anschließend wird das eingehende



IDOC an die EDI-Schnittstelle des R/2-Systems (mind. Release 5.0f) weitergeleitet.

Die Schritte hierbei: Zunächst wird der neue Port geschrieben, das IDOC wird zum Ausgang bereitgestellt und anschließend wird der Versende-Funktionsbaustein aufgerufen. Die Sendung an das R/2 erfolgt über CPI-C. Im R/2-System wird es als Eingangs-IDOC erkannt und ein Anwendungsbaustein verbucht das IDOC schließlich im R/2.

### **ALE ermöglicht Anbindung an Fremdsysteme**

Neben den bereits genannten ALE-Möglichkeiten wie etwa dem Aufbau und dem Betrieb von technisch selbständigen Systemen, der Release-Unabhängigkeit der verschiedenen Anwendungen, einer effektiven Geschäftsprozessintegration zwischen diversen Systemen, der Nutzung von einheitlichen Kommunikationsverfahren und -mechanismen, der Vermeidung von Engpässen bei der Verarbeitung von großen Datenmengen findet ein weiterer Aspekt durch Application Link En-

abling Berücksichtigung: die Anbindung von Nicht-SAP-Applikationen.

Mit der Standardschnittstelle „IDOC“ können auch Fremdsysteme an R/3 angebunden werden. Vor allem wird die Kopplung von Lagerverwaltungs- und Warenwirtschaftssystemen unterstützt. Gleichwohl können die Verteilungsszenarien grundsätzlich für alle Fremdsysteme genutzt werden.

Daten von Fremdsystemen werden in IDOC-Formate übertragen. über einen definierten Eingangsport wird hiernach das IDOC in das R/3-System eingelesen. Der Funktionsablauf in die umgekehrte Richtung verhält sich analog.

Migrationswerkzeuge für die Datenübertragung R/3-Fremdsysteme werden von verschiedenen Softwareanbietern offeriert.

### **ALE und EDI ergänzen sich**

Ob für die Datenkommunikation ein EDI- oder ein ALE-Szenario zugrunde gelegt wird, ist aus Anwendungssicht unerheblich, weil das ALE-Konzept auch auf der EDI-Schnittstelle aufsetzen kann. An-

wendungen erkennen automatisch, ob Daten versendet werden sollen und erzeugen Master-IDOCs. Über welche Leitungsverbindungen IDOCs kommuniziert werden, sind von den Einstellungen in der Ausgangsbearbeitung (ALE- oder EDI-Port? Gibt es Partnervereinbarungen?) abhängig.

ALE verallgemeinert die EDI-basierte Kommunikation:

- Die Protokoll- und Formatfestlegungen mit EDI beziehen sich als industrieweit abgestimmte Konventionen (z.B. Odette, EDI-FACT), wohingegen ALE-Formate unternehmensindividuell festgelegt und geändert werden können.
- Mit ALE wird die Übertragung direkt, durch Aufruf eines Funktionsbausteins (RFC, Remote Function Call) oder eines Workflows in dem entfernten System realisiert.
- Bei EDI übernimmt ein EDI-Subsystem (zwischen Sende- und Empfangssystem geschaltet) die Übertragung.

