

Ein Nachdruck aus OBJEKTSpektrum 3/99

Einbindung einer Java-Anwendung in die DV-Umgebung der BMW AG



Klaus Pechtl

Bei der BMW AG in München wird zur Zeit unter dem Namen CARDO (für „Car Registration Documents“) ein EDV-System zur Erstellung und Verwaltung von fahrzeugbegleitenden Dokumenten (Kfz-Brief, europäische Übereinstimmungsbescheinigung) als „Multi-Tier“-Applikation unter Einsatz von Java, CORBA und einigen weiteren Technologien entwickelt. Der Artikel berichtet über die bisherigen Erfahrungen mit dem Projekt. Detailliert wird darauf eingegangen, wie sich eine Java-Anwendung in ein Host-Umfeld integrieren läßt.



Wolfgang Drespling

Fahrzeugdokumente

Für die Straßenzulassung eines Fahrzeuges in Deutschland ist eine *allgemeine Betriebserlaubnis (ABE)* erforderlich. Diese ist das Resultat eines Typgenehmigungsverfahrens, in dem eine unabhängige Institution die Übereinstimmung des vorgestellten Fahrzeugtyps mit den anzuwendenden Vorschriften feststellt. Der Nachweis der Erfüllung erfolgt durch die Typgenehmigung, ausgestellt durch das *Kraftfahrzeugbundesamt (KBA)* in Flensburg (Genehmigungsbehörde). Mit dem Vorliegen einer gültigen Typgenehmigung sind die Voraussetzungen für die Zulassung eines Fahrzeuges für den öffentlichen Straßenverkehr geschaffen.

Der *Kraftfahrzeugbrief (Kfz-Brief)* ist die amtliche Urkunde, die zur Zulassung eines Fahrzeuges zum öffentlichen Straßenverkehr innerhalb der Bundesrepublik Deutschland vorgeschrieben ist. Darin sind seitens des Herstellers Angaben über Art, Typ und die wesentlichen technischen Daten aus der allgemeinen Betriebserlaubnis bzw. aus der *EWG-Betriebserlaubnis (EG-BE)* eingetragen. Neben den technischen

Daten, die im allgemeinen für viele Fahrzeuge einer Baureihe identisch sind, wird seitens des Herstellers im Kraftfahrzeugbrief auch die für jedes Fahrzeug weltweit eindeutige *Fabrigestellnummer* hinterlegt. Bei der Zulassung eines Fahrzeuges werden von der Zulassungsbehörde das Kennzeichen und die Angaben zur Person des Fahrzeughalters ergänzt.

Kfz-Briefe werden auf amtlichen Formularen gedruckt, die bereits von der Bundesdruckerei mit einer Seriennummer versehen werden. Der Fahrzeughersteller muß die Verwendung jedes einzelnen Formulars gegenüber dem KBA nachweisen und die Fabrigestellnummer des Fahrzeuges, für das es verwendet wurde, an die Behörde zurückmelden.

In der Öffentlichkeit weitaus weniger bekannt als der Kfz-Brief ist die *EWG-Übereinstimmungsbescheinigung* bzw. *CoC* (für *Certificate of Conformity*). Der Hintergrund für diese Bescheinigung ist, daß es heute allgemein üblich ist, einen Fahrzeugtyp für den gesamten EU-Raum – statt in jedem einzelnen EU-Land – genehmigen zu lassen. Seit dem 01.01.1993 ist eine EG-Gesamtbetriebserlaubnis möglich, die in allen EU-Mitgliedstaaten gültig ist, so daß die Fahrzeuge ohne weitere nationale Prüfungen in den Staaten der europäischen Gemeinschaft zugelassen werden können. So verpflichtet sich der Hersteller, für jedes Fahrzeug eine Übereinstimmungsbescheinigung gemäß des genehmigten Typs beizulegen.



Stefan Kühnel

Gegenwärtig werden täglich rund 2.000 Übereinstimmungsbescheinigungen gedruckt und den Fahrzeugen beigelegt bzw. den Zulassungsbehörden der EU-Mitgliedstaaten zur Straßenzulassung des Fahrzeuges als Datensatz per Datenfernübertragung zur Verfügung gestellt. In zunehmendem Maße ist festzustellen, daß diese Übereinstimmungsbescheinigung auch von inner- und außereuropäischen Drittstaaten anerkannt oder sogar gefordert wird. In Deutschland wurde der Kfz-Brief als Besizurkunde für das Fahrzeug sowie als Zulassungsdokument durch die Übereinstimmungsbescheinigung bislang allerdings noch nicht außer Kraft gesetzt.

Anforderungen an CARDO

Bisher wurden Kfz-Brief und CoC trotz weitgehender inhaltlicher Übereinstimmung von zwei unabhängigen, host-basierten Systemen

Klaus Pechtl ist bei der BMW AG Leiter des Projekts CARDO. Wolfgang Drespling ist Abteilungsleiter bei der santix GmbH. Stefan Kühnel leitet das Projekt CARDO bei der santix GmbH.

erstellt. In CARDO werden für ein Fahrzeug beide Dokumente zusammen erzeugt.

Die fachliche Kernaufgabe des Systems ist die Zuordnung eines passenden Genehmigungsdatensatzes zu einem spezifischen Fahrzeug. Je nach Bauart bzw. Ausstattungsvarianten (Links-/Rechtslenker, werkseitige Fahrwerkverfeinerung, diverse Reifengrößen, Motorisierungen usw.) müssen unterschiedliche Fahrzeugvarianten vom gleichen Typ genehmigt werden. Beispielsweise gibt es für die „BMW 3er Reihe“ derzeit ca. 100 unterschiedliche Genehmigungsätze, von denen genau einer jedem vom Band rollenden Fahrzeug zugeordnet werden muß. Somit ergibt sich eine Reihe von Vergleichskomponenten, die auf der einen Seite in Typ und Ausstattungsvarianten hinterlegt sind und auf der anderen Seite in Genehmigungsdaten, die vom KBA zusammengestellt werden.

Darüber hinaus werden in CARDO die nötigen Informationen, um ein Dokument bei Bedarf erneut ausstellen zu können – etwa bei Verlust des Originals –, für alle erzeugten Dokumente vorgehalten und sind über die Fahrgestellnummer jederzeit abrufbar. Ein weiterer wichtiger Aspekt von CARDO ist die Unterstützung der Disponenten in der Münchner Unternehmenszentrale sowie in den in- und ausländischen Niederlassungen und Tochtergesellschaften. Diese haben die Aufgabe, erstellte Dokumente zu verwalten und an Vertragshändler und Endkunden auszuhändigen. Aufgrund dieses dezentralen Ansatzes kommunizieren die CARDO-Clients über das konzernweite Intranet mit dem CARDO-Server. Neben den eigentlichen Fahrzeugdokumenten obliegt es CARDO, Begleitdokumente (z. B. Schreiben für den Versand der Kfz-Briefe) und Reports (z. B. den Verwendungsnachweis für das KBA) zu erstellen.

Der CARDO-Server erledigt die Erstellung und den Ausdruck der Dokumente weitgehendst automatisch und im 24-Stunden-Betrieb. Die Clients dienen den Disponenten im wesentlichen als Mittel zur Abfrage und zur Steuerung des Servers – beispielsweise beim Produktionsanlauf eines neuen Modells.

Für die Zukunft könnte man sich darüber hinaus auch die Nutzung des Internets vorstellen, bei der ein Kfz-Brief beispielsweise direkt bei der Zulassungsbehörde ausgedruckt werden könnte, wenn der Kunde die bezahlte Rechnung dort vorlegt. Dies wäre eine wesentliche Vereinfachung für den Hersteller, den Kunden, und die Zulassungsstellen.

Bestellablauf, die Einlagerung und die Verwaltung der Brief-Blankoformulare; der Kunde käme schneller zu seinem Fahrzeug, da er den physischen Briefempfang nicht abwarten müßte; und die Zulassungsstelle könnte das Dokument online abrufen und sofort um die Halterdaten und das Kennzeichen ergänzen. Dazu ist es aber notwendig, daß die Zulassungsstellen via Internet mit den Herstellern kommunizieren können. BMW ist auf diese technische Möglichkeit mit CARDO prinzipiell bereits heute vorbereitet.

Einbettung in die bestehende DV-Landschaft

In der Regel bedeutet die Einführung eines neuen Systems bei einem Großunternehmen wie der BMW AG eine Ablösung von Vorgängersystemen. Allerdings müssen nach wie vor die Schnittstellen zu anderen Systemen bedient und/oder benutzt werden. Die in der Betriebszeit des Vorläufersystems angefallenen Daten müssen in der einen oder anderen Weise für das neue System zugänglich gemacht werden.

Die Einbettung von CARDO in die historisch gewachsene DV-Landschaft bei BMW wird im folgenden beschrieben (siehe auch Abb. 1):

- Das host-basierte Fahrzeug-System *FZ* liefert für jedes produzierte Fahrzeug den Anstoß an CARDO mit den Basisinformationen – wie Fahrgestellnummer, Typ, Variante und Sonderausstattungen – und nimmt hier die zentrale Rolle eines „Masters“ ein, indem es feststellt, daß für das Fahrzeug im Hinblick auf den Fertigungsschritt und die vorangegangenen Ereignisse ein Kfz-Brief bzw. ein CoC (oder beides) erstellt werden sollen. Mit den Schlüsselinformationen aus diesem Anstoß ist es CARDO möglich, weitere Informationen zu einem Fahrzeug und dem damit verbundenen Orderprozeß zu beziehen.
- Das System *PFFFF*, das für die Fakturierung zuständig ist, liefert alle rechnungsrelevanten Informationen für das Fahrzeug.
- Das Dokumentationssystem der Fahrzeugfertigung *DOM* steuert die EG-Gennehmungsnummer bei.
- Das für Sonderwünsche zuständige System *SOWU* liefert unter anderem Informationen zu Farben, die von Standardoptionen abweichen.

■ Aus dem Kundenstamm werden alle kundenbezogenen Informationen (die-se sind für den Versand der Dokumente von Belang) gewonnen und aus einem System namens *OKA* alle produkt-spezifischen Stammdaten.

■ Das *International Vehicle System (IVS)* schließlich ermöglicht den Zugriff auf weitere fahrzeugbezogene Orderinformationen.

Alle diese Systeme laufen auf IBM-Großrechnern unter *MVS* beziehungsweise *OS/390* und arbeiten mit *DB2*-Datenbanken, zum Teil aber auch mit hierarchischen *IMS*-Datenbanken. Die Integration einer in Java implementierten Client/Server-Architektur in ein solches Umfeld ist einer der interessantesten Aspekte dieses Projektes.

Als maßgebliche Philosophie bei dem Projekt gilt es, möglichst nur Schlüsselbegriffe als Bewegungsdaten zu transportieren und die Zusatzinformationen, wie Kundenadresse, Produktinformationen usw., zentral aus den Stammdaten zu erzeugen. In der CARDO-eigenen Oracle-Datenbank werden nur Schlüsselbegriffe hinterlegt. Das System ist mandantenfähig, um beispielsweise die Dokumente für die *BMW*-Motorräder gesondert abwickeln zu können. Eine weitere Option im Pflichtenheft des Projekts ist die Portierbarkeit, um CARDO auch bei der *BMW*-Tochtergesellschaft *Rover* implementieren zu können.

IT-Architektur von CARDO

Eines der Ziele beim Entwurf der CARDO-Architektur war es, Möglichkeiten zur Verbindung modernster Informationstechnologien mit einem bestehenden DV-Umfeld aufzuzeigen, ein anderes, dem Endanwender eine zeitgemäße Benutzungsoberfläche anzubieten sowie die Clients dezentral zu nutzen.

Um den Aufwand für die Installation bei den Disponenten vor Ort möglichst gering zu halten, war relativ schnell klar, daß die Clients auf Web-Browsern basieren sollten, die mittlerweile an jedem Büroarbeitsplatz zu finden sind. Da aber die Benutzerinteraktion bei Vorgängen wie der Eingabe neuer Zuordnungstabellen für die Genehmigungsdatensätze relativ komplex ist, war klar, daß der Client nicht mit HTML-basierten Eingabemaschinen sondern als Java-Applet realisiert werden mußte. Wegen der zeitgemäßerer Möglichkeiten

wendung von MQS ist sichergestellt, daß kein Anstoß verloren gehen kann, auch wenn die Kommunikation zwischen dem CARD0-Server und dem System FZ kurzzeitig unterbrochen sein sollte. Die Einbindung von MQS in eine Java-Applikation war ein einfaches Unterfangen, da IBM eine Java-Bibliothek, die die MQS-Programmierschnittstelle auf einige wenige Klassen und Methoden abbildet, zur Verfügung stellt.

Am einfachsten ist der Zugriff, wenn die Host-Anwendung mit einer relationalen Datenbank arbeitet: In diesem Fall wird das Produkt „Transparent Gateway“ von ORACLE eingesetzt. Damit können Sichten aus der Oracle-Datenbank, wie sie in CARD0 eingesetzt wird, mit Sichten auf DB2-Tabellen verknüpft werden. Auf diese Weise unterscheiden sich die Zugriffe auf die Tabellen des Host-Systems nicht von denen auf die Oracle-Datenbank.

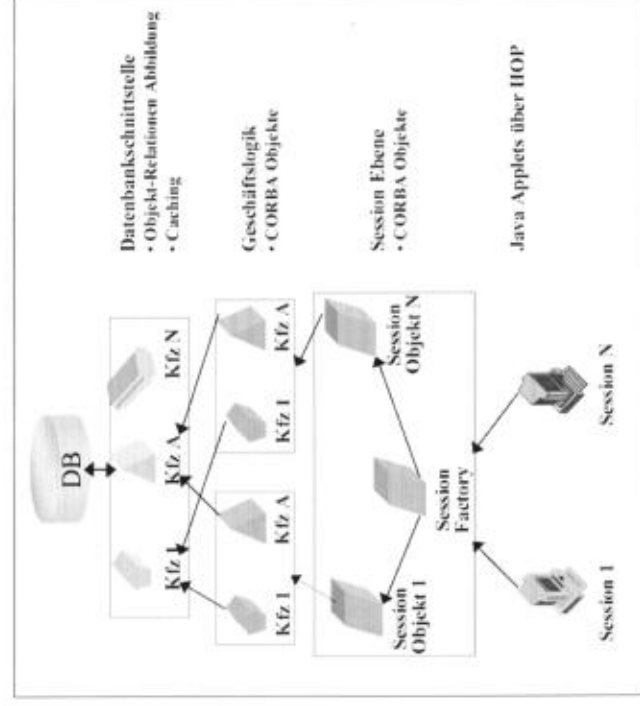
Einige der anzubindenden Host-Systeme benutzen als Datenbank das hierarchische Datenbanksystem „IMS“ von IBM. Auf dieses kann mit „Transparent Gateway“ nicht zugegriffen werden. Mit den host-seitig zu installierenden Produkten „OTMA“ und „TOC“ bietet die Firma IBM eine Lösung für einen Zugriff auf IMS-Transaktionen über ein TCP/IP-basiertes Protokoll an. Ein Beispiel-Client für Java ist bei IBM ebenfalls erhältlich. Dieser Beispiel-Client dient in CARD0 als Vorlage für die IMS-Anbindung (vgl. Abb. 2).

Objektmodell

Das Objektmodell von CARD0 besitzt im wesentlichen drei Ebenen:

- In der *Session*-Schicht erzeugt ein *Factory*-Objekt *Session*-Objekte für jede eingehende Client-Verbindung. Referenzen auf die Objekte der zweiten Ebene erhält ein Client nur über das *Session*-Objekt. Bei der Beendigung der Verbindung durch den Client (regulär oder irregulär) werden alle von diesem benutzten Implementierungsobjekte wieder freigegeben.
- Die Ebene *Business Logic* modelliert die eigentliche Geschäftslogik und enthält die internen Abläufe der Anwen-

Abb. 3:
Das CARD0-
Objektmodell



dung. Hier geschieht etwa die Kommunikation mit den externen Systemen. Die Objekte auf dieser Schicht sind einer Benutzersitzung zugeordnet und verwenden gemeinsame Datenbankobjekte.

- Die Schicht *Datenbankschnittstelle* gewährleistet den Zugriff auf die Datenbank und wird zu einem Teil durch TOP-Link-Klassen gebildet. In dieser Schicht erfolgt die Zuordnung zwischen den Tabellen und Sichten der Datenbank und Java-Objekten. Im Gegensatz zu den Objekten der anderen Schichten sind die Objekte hier nicht mehr einer bestimmten Benutzersitzung zugeordnet, sondern werden von allen gemeinsam benutzt (vgl. Abb. 3).

Drucken

Die zentrale Anwendung von CARD0 ist das Erstellen von Kfz-Briefen und EWG-Übereinstimmungsbescheinigungen, die bis auf weiteres dem Kunden in gedruckter Form ausgehändigt werden müssen. Als universellste Lösung zur Ansteuerung eines Druckers erwies sich das LPD-Protokoll nach RFC 1179. Dieses wird von vielen Drucker-Servern und den meisten Betriebssystemen unterstützt. Leider wird das LPD-Protokoll von den Java-Bibliotheken – im Gegensatz zu HTTP – nicht

selbst unterstützt, so daß ein eigener Client für dieses Protokoll gemäß den Spezifikationen des RFC implementiert werden mußte.

Fazit

Nach gelungener Konfiguration des Visibroker im Zusammenspiel mit Java-Applets waren die Erfahrungen mit diesem ORB durchweg positiv. Als problematischer erwies sich die Suche nach einem geeigneten JDBC-Treiber für den Zugriff über TOPLink auf die Oracle-Datenbank. Erst nach längeren Tests wurde mit dem „Oracle Thin Driver“ ein JDBC-Treiber gefunden, mit dem ohne Schwierigkeiten die *Three-Tier*-Möglichkeiten von TOPLink ausgeschöpft werden konnten. Erstaunlich unkritisch war die Kommunikation mit den Host-Anwendungen, sowohl über OTMA und TOC als auch über MQS und das „Transparent Gateway“. Insgesamt konnte gezeigt werden, daß sich Java zur Implementierung einer verteilten Anwendung sowohl auf der Client- als auch auf der Server-Seite eignet. Für die Anbindung von Host-Systemen an Java-Anwendungen steht eine breite Palette an Werkzeugen und Bibliotheken bereit.



SIGS
CONFERENCES

OBJEKTSPEKTRUM ist eine Fachpublikation des Verlags: SIGS Conferences GmbH
Hauptstr. 293 · 297 · D-51465 Bergisch Gladbach · Tel.: 02202/9372-0 · Fax: 02202/9372-2
E-mail: infogmbh@sigs.com · http://www.sigs.com und www.sigs.de