

# Geschäftsprozessautomatisierung im Nutzfahrzeuge-Support-Bereich

Andreas Loos  
pro et con  
Innovative Informatikanwendungen  
GmbH  
Dittesstraße 15  
D-09126 Chemnitz  
andreas.loos@proetcon.de

Richard Sum  
ESC - Engineering services and  
consultation  
MAN Nutzfahrzeuge AG  
Dachauer Straße 667  
D-80995 München  
Richard.Sum@man.eu

**Abstract:** Der Artikel beleuchtet Softwaretechnik in der Automobil- und Nutzfahrzeugbranche aus der Sicht eines „Third-Level-Support“- Bereiches der MAN Nutzfahrzeuge AG. Dieser beschäftigt sich vorrangig mit der Bereitstellung von Dienstleistungen für MAN-Nutzfahrzeuge (LKW und Bus) und MAN-Einbaumotore. Durch einen fest definierten Workflow werden Modifikationen in der individuellen Fahrzeugsoftware zeitnah und zuverlässig bereitgestellt und können so weltweit per Softwareupdates direkt auf die Steuergeräte jedes MAN-Nutzfahrzeugs/-Motors übertragen werden. Gemeinsam mit der Firma pro et con Innovative Informatikanwendungen GmbH wurde eine flexible und effiziente Lösung entwickelt, um der stark steigenden Kundennachfrage gerecht zu werden. Die dabei realisierten Strategien sind Inhalt dieses Artikels.

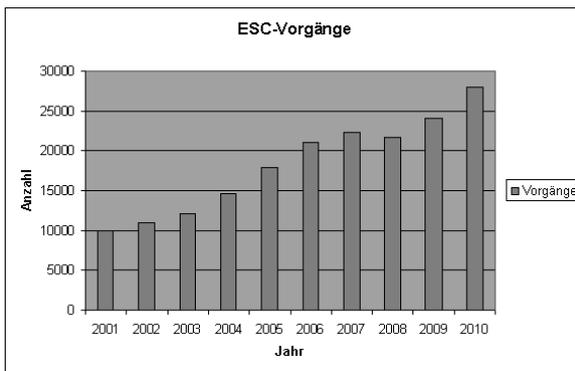
## 1 Einleitung

Die Abteilung ESC (**E**ngineering **S**ervices and **C**onsultation) der MAN Nutzfahrzeuge AG stellt MAN-Kunden verbindliche, technische Informationen wie CAD-Fahrgestellzeichnungen, Herstellerbestätigungen oder Aufbaurichtlinien zur Verfügung und bearbeitet als technischer Dienstleister („Third-Level-Support“) jegliche Anfragen (im Fortlauf Kundenanfragen genannt) von Aufbaufirmen, Aufbauherstellern, TÜV/DEKRA, Zulieferern, Werkstätten, Polizei, Sachverständigen, Kunden u.v.m.

Weiterhin erstellt MAN-ESC Parametrierbescheide und maßgeschneiderte Software als Ersatzteil, über die Werkstätten in die Lage versetzt werden, Änderungen an der Auslegung der Funktionalität der Fahrzeugelektronik, Anpassungen von Hard- und Software (Komfortfunktionen, Anzeigen, Systeme) oder sicherheitskritische und genehmigungspflichtige Änderungen an der Fahrzeugelektronik vorzunehmen. Die damit einhergehende Fahrzeugparametrierung beinhaltet Softwareänderungen und Updates, die durch über 5.500 Servicecomputer in ca. 105 Ländern von Werkstätten direkt im Fahrzeug vorgenommen werden können. Stillstandszeiten der Nutzfahrzeuge, die durch Verzögerungen in diesem Parametrierprozess entstehen würden, wären aus wirtschaftlicher Sicht schwer vertretbar.

Für MAN-ESC ist daher eine weltweit zeitnahe Zustellung der Dokumente und Software bei konstant hoher Qualität unabdingbar. Das umso mehr, da bei Softwareupdates in einem Nutzfahrzeug nahezu jede sicherheitsrelevante Funktion wie z.B. Bremsenmanagement, Steuerung der Luftfederung und Getriebebeschaltstrategie beeinflusst werden kann.

Ein typischer MAN-ESC-Arbeitsprozess (Vorgang) besteht aus einer kundenseitig gestellten Anfrage, einer Bearbeitung dieser Anfrage, der MAN-seitigen Generierung neuer Fahrzeugsoftware und dem Versand eines Bescheides an den Kunden. Jeder Vorgang bei MAN-ESC ist mit der Erstellung eines Bescheides, bestehend aus einer beliebigen Anzahl von Dokumenten, verbunden. Trotz nahezu gleichbleibender, personeller Ressourcen bei MAN-ESC stieg die Nachfrage (Anzahl Vorgänge) und zugleich die Menge der zusätzlichen Anforderungen in den letzten Jahren deutlich<sup>1</sup>.



Die Erfüllung dieser Anforderungen war nur durch einen grundsätzlichen Wechsel der Technologie in der Bearbeitung von Kundenanfragen bei MAN-ESC möglich. Dieser wurde durch ein Softwareprojekt „Harmonisierung und Integration von Technik-Datenbanken“ („HIT“) vollzogen.

Abbildung 1: Zahl der MAN-ESC-Vorgänge

## 2 Ausgangssituation und Zielstellung

Bis ca. 2003 existierten dezentrale IT-Lösungen, die essentiell den bei MAN-ESC existierenden Arbeitsgruppen zugeordnet waren. I.d.R. kamen Microsoft-Office-Produkte zum Einsatz. Bedingt durch die Dynamisierung der Märkte, durch das kontinuierliche Ansteigen der Vorgangszahlen und die steigende Variantenvielfalt der MAN-Nutzfahrzeuge erwies sich dieser eingeschlagene Weg als nicht mehr tragfähig.

Weiterhin wurde ein typisches Dilemma aller Einzelplatzlösungen offensichtlich: Datenmodelle und Datenstände, z.B. eine Kundenverwaltung, welche allen MAN-ESC-Anwendungen inhärent sind und damit eine redundanzfreie, einheitliche Darstellung erfordern, drifteten im Laufe der Zeit zwischen den einzelnen Anwendungen kontinuierlich auseinander.

MAN-Kunden weltweit hatten bis zu diesem Zeitpunkt nur die Möglichkeit, Anträge an MAN-ESC per Fax, Post oder E-Mail zu senden. Dokumente, die während der Vorgangs-

<sup>1</sup>Die Zahlen für 2010 wurden auf Basis bislang ermittelter Werte hochgerechnet.

bearbeitung bei MAN-ESC entstanden, wurden gedruckt und aus Gründen der Revisionsicherheit als Microfiche langzeitarchiviert. Dieser Prozess war kostenintensiv und langwierig.

Ausgehend von diesen Aspekten wurden unterschiedliche Strategien diskutiert, mit denen dieser Misere begegnet werden sollte. Eine Polarisierung erfolgte einerseits in Richtung einer etablierten Standardsoftware und andererseits in Richtung abteilungsspezifischer Webapplikationen auf Basis einer Abteilungssoftware, mit welcher der gesamte MAN-ESC-Workflow modelliert werden kann. Wesentlicher Grund für die Entscheidung zugunsten der zweiten Variante war, dass die Anwendung damit hochgradig flexibel und skalierbar wird. Eine schnelle Reaktionsmöglichkeit auf modifizierte Situationen ist gegeben. Ebenso ist ein feingranulares Design möglich, mit welchem auch detaillierte Optimierungen der Abteilung umgesetzt sowie neue zusätzliche Anforderungen und Aufgaben integriert werden können. Diesen Ansprüchen werden Standardprodukte nicht in jedem Fall gerecht.

Kundenseitig wurde eine Webapplikation konzipiert, welche die Möglichkeit bietet, Anträge online an MAN-ESC zu stellen.

Ziel ist damit die Schaffung eines integrierten Workflowsystems, welches die Welten „Kunde“ und „MAN-Sachbearbeiter“ koppelt. Beide haben einen entsprechend autorisierten Zugang zum Gesamtsystem. Der für den Kunden entscheidende Synergieeffekt besteht in der deutlichen Verkürzung der Bearbeitungs- und dem damit verbundenen Absenken ineffizienter Stillstandszeiten der Nutzfahrzeuge. Gleichzeitig erfolgt eine Verbesserung der Qualität der Kundenanfragen, vor allem in Bezug auf Lesbarkeit, Identifizierbarkeit und der Sprachproblematik.

### **3 Strategische Designentscheidungen**

#### **3.1 Architektur**

Die Architektur des Gesamtsystems ist das einer typischen Webapplikation. HIT beinhaltet dabei eine Reihe von Besonderheiten wie integrierte Intranet- und Internetfunktionen oder Interfaces zu angrenzenden MAN-Systemen. Über einen Onlinezugang arbeiten MAN-ESC-Sachbearbeiter mit HIT im MAN-Intranet, über das Internetportal <https://www.manted.de> erhalten Kunden weltweit Zugang zu allen Dienstleistungen von MAN-ESC. Das System wurde softwareseitig vollständig neu entwickelt. Existierende Datenbestände hingegen mussten in die neue Umgebung migriert werden. Die Geschäftslogik repräsentiert alle bei MAN-ESC ablaufenden Geschäftsprozesse, ohne dabei Arbeitsgruppenspezifika zu vernachlässigen. Integriert in die Architektur sind Versandprozesse, mit denen Dokumente automatisiert zwischen MAN-ESC und Kunden ausgetauscht werden können.

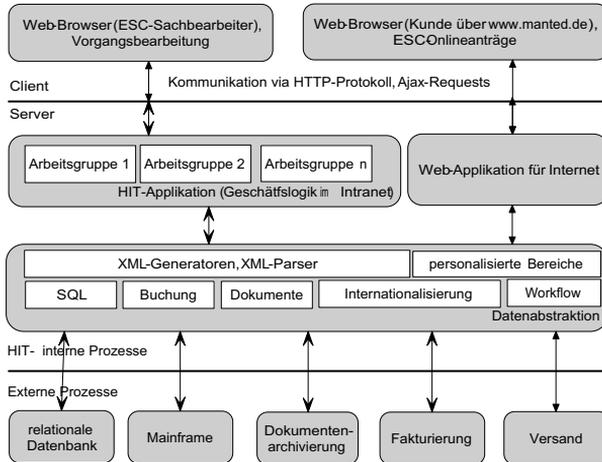


Abbildung 2: Schematische Darstellung der HIT-Applikation

### 3.2 Daten- und Dokumentenmigration

Inhalt der Datenmigration war eine Schema- und Datentransformation der antiquierten ACCESS-Datenhaltung in Oracle-Datenbanken. Der Bestandskonsolidierung an Kunden-, Fahrzeug- und Vorgangsdaten wurde in diesem Zusammenhang besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Vorteilhaft war, dass pro et con als Technologieführer für Software-Migration und Reverse Engineering über jahrelange Erfahrungen auf diesen Gebieten verfügt.

Bedingt durch Differenzen zwischen Ausgangs- und Zielschema musste ein Schemamapping [2] durchgeführt werden, welches u.a. das Mapping korrespondierender Attribute und die Überführung des Schemas in die 3. Normalform beinhaltet. Der Migrationsprozess erfolgte vollautomatisch unter Einsatz eines speziell für diese Aufgabe entwickelten Tools. Auch mussten die im Laufe der Zeit entstandenen Redundanzen und Widersprüche zwischen den dezentralen Lösungen behoben werden. Hier wurden Algorithmen wie die „Levenshtein-Distanz“ (Editierabstand) angewendet. Der Editierabstand [1] beschreibt die Zahl Editieroperationen, die notwendig ist, um eine Zeichenkette  $S_1$  in eine andere Zeichenkette  $S_2$  zu überführen. Ist er zwischen  $S_1$  und  $S_2$  gering, kann in gewissen Situationen auf die Identität von  $S_1$  und  $S_2$  geschlossen werden. Differenzen dieser Art treten u.a. durch Schreibfehler auf. Auf diese Art und Weise konnten ca. 80% der Inkonsistenzen im Datenbestand ermittelt und beseitigt werden. Ca. 15% mussten manuell nachbearbeitet werden und 5% waren redundant und wurden nicht migriert.

### 3.3 MAN-ESC-Onlineanträge

Ein strategisches Ziel der HIT-Architektur besteht in der Integration eines Webportals zur kundenseitigen Antragserstellung. Dieses ist über <https://www.manted.de> erreichbar. Anträge, die bislang per Fax, Post oder E-Mail vom Kunden an MAN-ESC versendet wurden, können jetzt online gestellt werden. Damit arbeiten jetzt Kunden und MAN-ESC als Dienstleister direkt mit einem Gesamtsystem, welches alle Informations- und Dokumentenflüsse digital verwaltet. Informations-/Qualitätsverluste und zeitlicher Versatz, der aus manuellen Prozessen resultiert, wird damit eliminiert.

### 3.4 Kernmodule

Die hohen Qualitätsanforderungen an alle von MAN-ESC erstellten Bescheide setzen voraus, dass der mit einem Vorgang betraute Sachbearbeiter von Routinearbeiten befreit ist und sich seinem Kerngeschäft widmen kann. Aus diesem Grund wurden in HIT Basismodule für unterschiedliche Anwendungsfälle und Szenarien integriert, von denen hier nur ausgewählte erwähnt werden. So erzeugt HIT aus heterogenen Dokumentenvorlagen (Templates), Textbausteinen und Datenbankinhalten automatisiert Dokumente und nimmt somit die Aufgaben eines konventionellen Dokumentenmanagementsystems (DMS) wahr. Die Templates selbst liegen in einem XML-Format vor und werden durch XSL-Transformation in verschiedene Formate (.doc, .pdf) konvertiert. MAN-ESC bietet seine Dienstleistungen in bis zu 21 Sprachen weltweit an. Für HIT ergibt sich daraus die Aufgabe, Dokumente mehrsprachig zu generieren. Für den Sachbearbeiter ist eine manuelle Erzeugung oder Kontrolle der textuellen Inhalte fremdsprachiger Dokumente nicht mehr möglich. Der gesamte Übersetzungsprozess erfolgt vollautomatisch unter HIT-Kontrolle. HIT besitzt Schnittstellen zu MAN-internen Systemen wie Fakturierung oder Archivierungstools. Die Analyse dieser externen Prozesse zeigte, dass Daten teilweise nur in proprietären Formaten vorliegen. Ein allgemeingültiges Schnittstellenformat existiert nicht. Daher wurde eine Datenabstraktionsschicht in HIT integriert, die diverse Datenformate in XML-Formate transformiert. Den Funktionalitäten der HIT-Geschäftslogik bietet sich damit ein syntaktisch homogener Datenstrom, der durch gängige XML-Parser analysiert wird. HIT arbeitet hochgradig mit Ajax- (Asynchron Javascript and XML) Methoden und bietet damit eine performante Schnittstelle, in der XML-Datenströme zwischen Server und Client (Sachbearbeiter) ausgetauscht werden.

### 3.5 Jobcontroller

Die einzelnen HIT-Komponenten arbeiten auf unterschiedlichen Plattformen. Weiterhin ist HIT als Onlinesystem ausgelegt. Diese beiden Aspekte sind ein Grund dafür, dass plattformübergreifende Prozesse zur Steuerung des Gesamtsystems notwendig sind. Die über hausinterne Fakturierungssysteme erstellten Rechnungen beispielsweise werden zeit-

verzögert an HIT geliefert, so dass hier ein Versand im direkten Onlinebetrieb nicht möglich ist. Deshalb verfügt HIT über eine Jobsteuerung. Sie synchronisiert u.a. die Interaktion zwischen HIT und allen angrenzenden Systemen.

## 4 Produktentwicklung und Wartung

Seit der Inbetriebnahme 2005 wurde HIT kontinuierlich weiterentwickelt und gewartet. Von Vorteil war, dass ESC-Sachbearbeiter von Beginn an mit Layoutvorschlägen und fachlichen Tests involviert waren. Dadurch wurde sofort eine hohe Akzeptanz erreicht. HIT wurde mit einer vertikalen Konzeption entwickelt, d.h., es wurde ein Paket für eine Arbeitsgruppe komplett fertiggestellt und in Produktion genommen und danach die Entwicklung für die nächste Gruppe begonnen. Der Vorteil dieser Vorgehensweise besteht in einer kontinuierlichen Umstellung der gewohnten Arbeitsprozesse der Sachbearbeiter in kleinen Schritten, was die mit Migrationsprozessen generell verbundenen, erhöhten individuellen Fehlerquoten reduziert. Weiterhin wird Wert auf kurze Updatezyklen gelegt. Neue fachliche Anforderungen treten in der Regel kurzfristig auf und müssen umgehend mit einer produktiven Lösung untersetzt werden. HIT verfügt über ein integriertes Ticketsystem, mit dem Fehlermeldungen direkt an die Entwickler geleitet werden. Die Reaktionszeit bei kritischen Situationen liegt im Bereich von ca. einer Stunde.

## 5 Fazit

Die MAN-ESC-Applikation „HIT“, gekoppelt mit einer Internetschnittstelle, welche weltweit über <https://www.manted.de> erreichbar ist, sichert die zeitnahe Belieferung der MAN-Kunden mit Dokumenten und Fahrzeugsoftware, um der hohen Dynamik im Nutzfahrzeugsektor gerecht zu werden. Sie trägt damit wesentlich zur Senkung der Ausfall- und Stillstandszeiten der Fahrzeuge bei und stellt das Basistool für die Realisierung zukünftiger, neuer Anforderungen dar.

## Literatur

- [1] Vladimir I. Levenshtein: Binary codes capable of correcting deletions, insertions, and reversals. In: Doklady Akademii Nauk SSSR, 163(4) S. 845-848, 1965 (Russisch). Englische Übersetzung in: Soviet Physics Doklady, 10(8) S. 707-710, 1966.
- [2] Erhard Rahm, Philip Bernstein: A survey of approaches to automatic schema matching. VLDB Journal 10(4), 2001.
- [3] R.Sum, A.Loos: HIT - Aspekte einer Migration von Einzelplatzlösungen in webbasierte Client-Server-Systeme. In: Lecture Notes in Informatics, 10th Workshop Software Reengineering (WSR 2008). S. 166-170, 2008, ISBN 3-88579-220-8