

# Ein Dispositionssystem für Außendienstmitarbeiter

Enrico Maurer

Fachbereich Informatik, Mathematik und Naturwissenschaften  
Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig (FH)  
Postfach 301166  
04251 Leipzig  
emaurer@imn.htwk-leipzig.de

**Abstract:** Es wird hier ein System beschrieben, welches die Disposition von Serviceaufträgen unterstützt. Das System basiert auf dem E-Mail-Protokoll und besteht aus den Komponenten Dispositionsanwendung und Technikeranwendung. Durch Einsatz des Systems ist der Disponent in der Lage wesentlich flexibler Serviceaufträge an die einzelnen Techniker zu verteilen.

## 1 Einleitung

Die Disposition von Serviceaufträgen spielt in dienstleistungsorientierten Unternehmen eine tragende Rolle. Hierbei kommt es darauf an, dass die Kommunikation zwischen Disponenten und Außendienstmitarbeitern (den Technikern) reibungslos und zügig erfolgen kann. Aus diesem Grund ist es erforderlich, dass dieser Prozess eine technische Unterstützung erfährt.

Es wird ein System benötigt, welches es dem Disponenten ermöglicht Serviceaufträge dynamisch Technikern zuzuordnen. Die Zusendung der Serviceaufträge zu den Technikern soll dabei automatisch durch die Dispositionsanwendung erfolgen.

Des Weiteren wird auf Seite des Technikers eine Anwendung benötigt, die die zugeordneten Serviceaufträge empfängt und die Verwaltung des Lagerbestandes des Technikers übernimmt.

## 2 Funktionsweise

Das Dispositionssystem besteht aus zwei Teilanwendungen, der Dispositionsanwendung und der Technikeranwendung. Die beiden Anwendungen kommunizieren via E-Mail untereinander. Außerdem bestehen noch weitere Kommunikationen zwischen der Technikeranwendung und dem Lager und der Technikeranwendung und der Verwaltung. Eine Darstellung der Kommunikationen befindet sich in Abbildung 1.

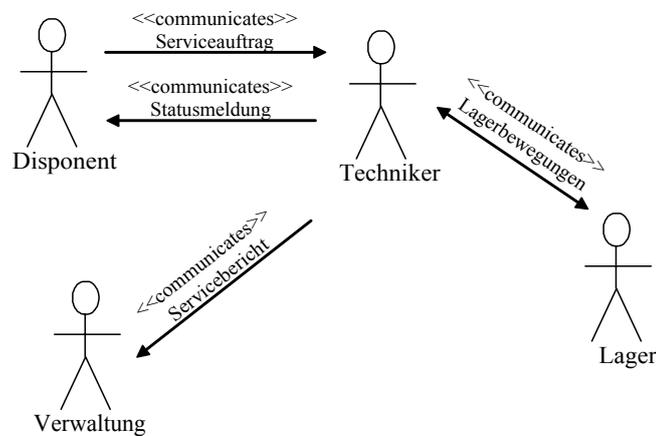


Abbildung 1: auftretende E-Mailkommunikationen

## 2.1 Die Dispositionsanwendung

In der Dispositionsanwendung erfolgt die Zuordnung der Serviceaufträge zu den Technikern. Hierbei werden zunächst die zu disponierenden Serviceaufträge aus dem Verwaltungssystem in die Dispositionsanwendung überführt.

Im Anschluss daran unternimmt der Disponent eine Zuteilung der Serviceaufträge zu den einzelnen Technikern. Der Disponent wird hierbei durch verschiedene Sortierungsmöglichkeiten der Serviceaufträgen unterstützt.

Die Versendung der Serviceaufträge erfolgt automatisch. Es wird jedem Techniker, für den ein Serviceauftrag disponiert wurde, ein Serviceauftrag zur Abarbeitung zugesandt. Nach dessen Beendigung sendet der Techniker eine Statusmeldung an die Dispositionsanwendung und bekommt daraufhin den nächsten, für ihn disponierten Serviceauftrag, zugeschickt.

Diese Verfahrensweise lässt ein hohes Maß an Flexibilität auf Seite der Disposition zu. Der Disponent kann jederzeit in die Reihenfolge der Abarbeitung der Serviceaufträge eingreifen und somit die Reihenfolge an aktuelle Erfordernisse anpassen.

Des Weiteren hat der Disponent einen genauen Überblick über das Fortschreiten der Abarbeitung der Serviceaufträge.

## 2.2 Die Technikeranwendung

Mit der Technikeranwendung empfängt der Techniker die Serviceaufträge von der Dispositionsanwendung. Nach der Abarbeitung der Serviceaufträge beim Kunden, erstellt der Techniker aus dem Serviceauftrag einen Servicebericht. Im Servicebericht muss er Angaben zu den verrichteten Arbeiten und zu eingebauten Artikeln tätigen.

Anschließend versendet der Techniker den Servicebericht an die Verwaltung und gleichzeitig wird eine Statusmeldung über die Beendigung des Serviceauftrags an die Dispositionsanwendung versendet. Danach bekommt der Techniker den nächsten Serviceauftrag zugesandt und bearbeitet ihn in gleicher Weise.

Eine weitere Aufgabe der Technikeranwendung ist die Verwaltung des Lagerbestands auf dem Kfz des Technikers. Der Bestand kann durch Einbau von Artikeln beim Kunden, durch Lieferung von Artikeln direkt auf das Kfz des Technikers und durch Abholen von Artikeln beim Lager verändert werden.

Bei Lieferungen direkt auf das Kfz werden dem Techniker Bestelldateien vom Lager zugesandt. Der Techniker verbucht damit die erhaltenen Artikel in seinem Artikelbestand. Beim Abholen von Artikeln im Lager werden die Veränderungen im Artikelbestand direkt durch Versenden von Buchungslisten in der Technikeranwendung verbucht.

Des Weiteren besteht die Möglichkeit eine Art Inventur durchzuführen, welche auch zur Initialisierung des Artikelbestands genutzt wird. Hierbei wird dem Techniker ein Sollbestand zugesandt. Der Sollbestand wird als neuer aktueller Artikelbestand in der Technikeranwendung verbucht und Abweichungen werden in einer Differenzliste an das Lager gesandt. Mit Hilfe der Differenzliste werden mögliche Fehlbestände aufgelöst.

### **3 Technische Realisierung der Anwendung**

Die Anwendung wurde mittels der Programmiersprache Java umgesetzt. Hierbei werden die beiden Teilanwendungen Dispositionsanwendung und Technikeranwendung jeweils als Desktopanwendungen realisiert. Zur persistenten Speicherung der Daten wird in den Teilanwendungen MYSQL als Datenbank verwendet.

Die Wahl der oben genannten Komponenten basiert auf der Maßgabe nach Möglichkeit auf frei verfügbare Bibliotheken bzw. Komponenten zurückzugreifen.

Die Kommunikation der beiden Teilanwendungen untereinander und die Kommunikation der Technikeranwendung mit der Verwaltung und dem Lager basiert auf dem E-Mail-Protokoll. Durch die Verwendung von E-Mail als Kommunikationsmittel kann die bereits bestehende E-Mail-Infrastruktur des Unternehmens genutzt werden. Des Weiteren entfällt mit der Wahl eines E-Mail-Anbieters, welcher die E-Mail-Benachrichtigung via Mobiltelefon bereitstellt, die zusätzliche Entwicklung eines eigenen Benachrichtigungssystems für eingehende Serviceaufträge beim Techniker.

#### **3.1 Realisierung der Dispositionsanwendung**

Die Dispositionsanwendung wird auf einem zentralen Rechner im Unternehmen betrieben. Bei der Umsetzung der Dispositionsanwendung wurde der Versuch unternommen bestehende Arbeitsprozesse weitgehend zu adaptieren und durch technische Unterstützung in ihrem Ablauf zu beschleunigen bzw. zu vereinfachen.

Die Dispositionsanwendung besteht aus einer Datenbank, in der die Serviceaufträge und

die Techniker verwaltet werden, einem Prozess der in einem Zeitintervall das Verzeichnis der aus dem Verwaltungssystem übertragenen Serviceaufträge ausliest, einem Prozess der sich für das automatische Versenden von Serviceaufträgen verantwortlich zeichnet und einer grafischen Benutzeroberfläche, die dem Disponenten die Serviceaufträge und ihre Verteilung visualisiert.

### **3.1.1 Die grafische Benutzeroberfläche**

Die grafische Benutzeroberfläche wurde der bisherigen Dispositionstafel nachempfunden und gliedert sich in drei Bereiche:

- undisponierter Bereich
- Technikerbereich
- Anzeigebereich

Der undisponierte Bereich besteht aus einer Tabelle, welche dem Disponenten die Informationen auf übersichtliche Art und Weise anzeigt. Der Disponent kann hier die Serviceaufträge, entsprechend den in ihren Tabellenspalten enthaltenen Informationen, sortieren. Die Zuordnung der Serviceaufträge zu den einzelnen Technikern erfolgt via Drag and Drop.

Im Technikerbereich findet die Zuteilung der Serviceaufträge zu den einzelnen Technikern statt. Er besteht aus einer Spaltenanordnung in der jede Spalte einem Techniker entspricht. Die einzelnen Techniker sind als Liste implementiert, welche Serviceaufträge aufnehmen kann. Die Serviceaufträge werden in Form von Rechtecken, welche mit Modellcode, Kundenpostleitzahl und Kundenstandort beschriftet sind, dem Disponenten visualisiert. Innerhalb der Liste kann der Disponent für die noch nicht versendeten Serviceaufträge, jeder Zeit, eine Umsortierung vornehmen.

Im Anzeigebereich werden dem Disponenten Informationen über bereits zugeordnete Serviceaufträge dargestellt. Neben den Informationen, die der Disponent im undisponierten Bereich erhält, kann er hier zusätzlich auf die Servicehistorie zurückgreifen.

### **3.1.2 Das Automatische Versenden**

Das automatische Versenden der Serviceaufträge wird von zwei zeitgesteuerten, korrelierten Prozessen determiniert. Die Prozesse sind der E-Mail-Empfangsprozess und der Technikerüberwachungsprozess.

Der Technikerüberwachungsprozess ist ein zeitgesteuerter Prozess, welcher die Zuordnungen der Serviceaufträge zu den Technikern überwacht, bzw. beim Start des automatischen Versendens die erste initiale Versendung der Serviceaufträge übernimmt.

Nach dem Start des automatischen Sendevorgangs durchläuft der Technikerüberwachungsprozess alle Techniker und prüft, ob für diese ein Serviceauftrag disponiert worden ist. Ist

dies der Fall, und befinden sich keine Serviceaufträge für diesen Techniker in der Warteschlange, so wird der erste disponierte Serviceauftrag versendet, falls nicht, versendet dieser Prozess keinen Serviceauftrag an diesen Techniker. Nach Ablauf einer Zeitscheibe durchläuft der Technikerüberwachungsprozess die Techniker erneut und führt die eben beschriebenen Arbeitsschritte durch.

Beim E-Mail-Empfangsprozess wird in einem Zeitintervall das E-Mail-Postfach nach neu eingegangenen E-Mails, Statusmeldungen vom Techniker, kontrolliert. Bei den eingegangenen E-Mails wird überprüft, ob diese über einen gültigen, dem System bekannten Absender verfügen und ob das Subject der für eine Statusmeldung gültigen Norm entspricht. Falls die beiden genannten Anforderungen erfüllt sind, erfolgt eine weitere Behandlung der E-Mail durch das Dispositionssystem, ansonsten werden diese E-Mails vom System ignoriert. Im Anschluss daran wird die Serviceauftragsnummer aus der Statusmeldung extrahiert und an das entsprechende Technikerobjekt in der Dispositionsanwendung übergeben.

Das Technikerobjekt überprüft, ob es einen solchen Serviceauftrag in seiner Warteschlange hat und entfernt diesen gegebenenfalls.

Danach überprüft der E-Mail-Empfangsprozess, ob für diesen Techniker ein weiterer Serviceauftrag disponiert und kein weiterer in der Warteschlange ist. In diesem Fall sendet der E-Mail-Empfangsprozess den nächsten disponierten Serviceauftrag an den Techniker. Ist kein weiterer Serviceauftrag für den Techniker disponiert, so sendet der E-Mail-Empfangsprozess diese Meldung an den Techniker.

### **3.2 Realisierung der Technikeranwendung**

Die Technikeranwendung besteht aus einer Datenbank zur Speicherung der Artikelbestände und der Serviceaufträge, einem Kommunikationsmodul und einer grafischen Benutzeroberfläche. Es sind hier zwei Kernbereiche zu unterscheiden, zum einen die Verwaltung von Serviceaufträgen und zum anderen die Verwaltung von Artikelbeständen.

#### **3.2.1 Die grafische Benutzeroberfläche**

Die Benutzeroberfläche ist zweigeteilt und besteht aus einem Navigationsbereich und einem Arbeits- bzw. Anzeigebereich. Über die Menüleiste kann der Techniker neu eingetragene Nachrichten abrufen.

Der erste Navigationspunkt ist „Serviceaufträge“ und enthält die an den Techniker übermittelten Serviceaufträge. Nach Auswahl des zu bearbeitenden Serviceauftrages, wird dieser dem Techniker in gewohnter Art und Weise, im Anzeigebereich, dargestellt. Über den Registerreiter „Servicebericht“ kann der Techniker im Anzeigebereich aus dem gewählten Serviceauftrag einen Servicebericht erstellen.

Der nächste Navigationspunkt ist „Bestellung“, hier sind alle noch offenen Bestellungen des Technikers verzeichnet. Der Techniker kann über dieses Menü den Warenzugang, den er durch Lieferung auf sein Kfz erfährt, seinem Datenbestand zuführen.

Der letzte Navigationspunkt ist die „Artikelverwaltung“, hier kann der Techniker sich einen Überblick über seinen, auf seinem Kfz lagernden, Artikelbestand verschaffen.

### **3.2.2 Abarbeitung der Serviceaufträge durch den Techniker**

Die Abarbeitung der Serviceaufträge beginnt beim Techniker mit einer Benachrichtigung, dass ein neuer Serviceauftrag anliegt, auf seinem Mobiltelefon. Im Anschluss daran verbindet sich der Techniker über die Technikeranwendung mit seinem E-Mail-Postfach und ruft den neu eingetroffenen Serviceauftrag ab. Dieser wird ihm nun in der Technikeranwendung angezeigt. Er entnimmt dem Serviceauftrag den Bestimmungsort und fährt den Kunden an. Nach Abarbeitung des Serviceauftrages beim Kunden, startet der Techniker die Anwendung erneut und erstellt aus dem Serviceauftrag einen Servicebericht.

Im Servicebericht muss der Techniker verschiedene Angaben zu den ausgeführten Arbeiten, zu Zählerständen, zur Abrechnung, zu den eingebauten Artikeln und zum Kunden tätigen. Hierbei sind einige Felder Pflichtfelder, sodass der Techniker den Servicebericht nur dann absenden kann, wenn diese Felder ausgefüllt sind. Bei dem Einbau von Artikeln beim Kunden, muss der Techniker diese im Serviceauftrag vermerken. Dies tut er, indem er Artikelfelder in den Servicebericht einfügt. In den Artikelfeldern muss er über Auswahlfelder Artikelnummer oder Bezeichnung auswählen und die eingebaute Menge festsetzen. Nach Absenden des Serviceberichtes wird die Menge als Verbrauch im Artikelbestand der Technikeranwendung verbucht. Nachdem der Servicebericht vollständig ausgefüllt ist und die oben genannten Bedingungen erfüllt sind, sendet der Techniker den Servicebericht ab. Dabei wird eine Statusmeldung an das Dispositionssystem und der Servicebericht an die Verwaltung gesendet. Mit erfolgreicher Versendung wird der Serviceauftrag/Servicebericht aus der Technikeranwendung entfernt.

### **3.2.3 Die Bestellung**

Bei einer Bestellung werden dem Techniker Artikel direkt auf sein Kfz geliefert. Die technische Umsetzung der Bestellung gestaltet sich so, dass der Techniker aus dem Lager, eine Bestelldatei zugesandt bekommt und diese in seinen Bestellbestand aufnimmt. Nach Erhalt der Ware überprüft der Techniker den Wareneingang, indem er die Bestellmenge mit der Liefermenge abgleicht. Die erhaltenen Artikel werden mit Hilfe des Menüpunktes „Bestellung“ im System verbucht. Dabei werden die erhaltenen Artikel zusätzlich in einer Tabelle abgelegt und bei der nächsten Kommunikation des Technikers an das Lager versendet.

## **4 Sicherheit**

Mit Einführung neuer Arbeitsprozesse, auf der Basis von elektronischer Kommunikation, kommen auch andere Gefährdungen auf die Unternehmen zu. Die Unternehmen müssen der hohen Anforderung an die Verfügbarkeit der Anwendungen und der Möglichkeit der

Manipulation der übertragenen Nachrichten gerecht werden.

Im hier beschriebenen System spielt die Verfügbarkeit der Dispositionsanwendung eine herausragende Rolle. Ein Ausfall der Anwendung hat zur Folge, dass sämtliche Techniker nur noch beschränkt einsatzfähig sind. Das System sollte deshalb redundant ausgelegt werden, um bei einem Ausfall mit geringem Zeitverlust weiterarbeiten zu können.

Des Weiteren sollten sämtliche Kommunikationen durch Verwendung der digitalen Signatur in Verbindung mit Zeitstempeln vor Verlust der Integrität geschützt werden. Nur so ist eine Manipulation der Nachrichten bzw. das Einspielen alter Nachrichten zu verhindern. Außerdem sollten bei erhöhten Anforderungen an die Vertraulichkeit die Nachrichten zusätzlich noch verschlüsselt werden.

Um diesen Risiken entgegen zu wirken, müssen geeignete Maßnahmen ergriffen werden. Eine strukturierte Art und Weise um Sicherheit in IT-Anwendungen zu analysieren, ist die Verwendung von IT-Sicherheitsstandards.

Wesentliche Vorteile/Ziele beim Einsatz von Standards sind (vgl. [TS05]):

- Kostensenkung
- Einführung eines angemessenen Sicherheitsniveau
- Wettbewerbsvorteile

Die für die hier beschriebene Anwendung in Frage kommenden Sicherheitsstandards sind:

- IT-Grundschutzhandbuch
- Common Criteria
- BS 7799

Die Anwendung wurde in [Mau05] nach IT-Grundschutzhandbuch [M<sup>+</sup>04] analysiert. Die Wahl des IT-Grundschutzhandbuch ergibt sich aus Angaben des „Kompass der IT-Sicherheitsstandards“ [TS05]. Da bei der Betrachtung nach IT-Grundschutzhandbuch sowohl die Softwarekomponenten, als auch die Integration der Lösung in die Unternehmensinfrastruktur Berücksichtigung finden.

Die Common Criteria beschränken sich bei ihrer Sichtweise stark auf die Softwarekomponenten und lassen die Integration der Lösung in die Infrastruktur außen vor. Der British Standard BS 7799/ISO 17799 hat eine internationale Ausrichtung. Da das Unternehmen nicht im internationalen Bereich tätig ist, kommt der BS 7799/ISO 17799 hier nicht zur Anwendung.

## Literatur

[BRJ99] Grady Booch, Jim Rumbaugh und Ivar Jacobson. *Das UML - Benutzerhandbuch*. Professionelle Softwareentwicklung. ADDISON-WESLEY, 1999.

- [Ess01] Friedrich Esser. *Java 2 - Designmuster und Zertifizierungswissen*. Galileo Computing, Galileo Press GmbH, 2001.
- [HS05] Bernd H. Harder und Dr. Sandra Schulz. Matrix der Haftungsrisiken. Bericht, BITKOM, Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V., 2005.
- [M<sup>+</sup>04] Isabel Münch et al. *IT-Grundschriftshandbuch*. Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik, 2004. Referat I.1.4 Systemsicherheit, Grundschrift.
- [Mau05] Enrico Maurer. Ein Dispositionssystem für Außendienstmitarbeiter - Entwurf, Entwicklung und Sicherheitsbetrachtung -. Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig (FH), Mai 2005. Masterarbeit.
- [TS05] Jörg Thomas und Dr. Sandra Schulz. Kompass der IT-Sicherheitsstandards. Bericht, BITKOM, Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V., 2005.