



Stellplatzverwaltung mit Qualicision®

Foto: Stuttgarter Straßenbahn AG

Optimale Abläufe im Busdepot

Qualicision®-Technologie im BMS

Die PSI Transcom GmbH hat 2007 von der Stuttgarter Straßenbahn (SSB) den Auftrag zur Lieferung eines Betriebshofmanagementsystems (BMS) erhalten. Nach der Pflichtenhefterstellung und Werkabnahme befindet sich das System gegenwärtig im Rollout für sieben Betriebshöfe (Bus und Tram) mit insgesamt über 450 Fahrzeugen.

Von der Ein- und Ausfahrtüberwachung über die Stellplatzverwaltung bis hin zur Information der Werkstatt über anstehende Reparaturen überwacht und steuert das BMS die gesamten innerbetrieblichen Abläufe. Ein integraler Bestandteil des BMS ist die automatische Stellplatzdisposition. Hierbei sind die Fahrzeuge so auf den Stellflä-

chen und in den Hallen abzustellen, dass die Ausfahrt am nächsten Morgen ohne Rangierarbeiten stattfinden kann. Neben anderen Kriterien sind eine Be-tankungsoptimierung sowie zeitliche Einschränkungen der Verfügbarkeit von Fahrzeugen und Stellflächen zu berücksichtigen.

Die PSI Transcom hatte in den vergangenen Jahren bereits die STAWA in Augsburg, die Meoline in Essen und die RSAG in Rostock mit einem BMS ausgerüstet und dabei entsprechendes Prozess-Know-how erworben.

Mit dem letzten großen Update des PSITraffic-Frameworks auf eine neue Hauptversionsnummer erfolgte im Rahmen des BMS der Umstieg von einer

objektorientierten auf eine relationale Datenbank. Dies machte zahlreiche Anpassungen an der Software unumgänglich. In diesem Zusammenhang wurde auch das Modul zur Stellplatzverwaltung auf den Prüfstand gestellt. Hierzu wurden neben einer Weiterentwicklung der eigenen Software auch externe Lösungen evaluiert, zu denen die von F/L/S Fuzzy Logik Systeme GmbH, Dortmund gehört.

Insbesondere aufgrund der zahlreichen Referenzen der F/L/S aus unterschiedlichen Branchen sowie der glaubhaften Präsentation der Realisierung im Rahmen des BMS, fiel schließlich die Entscheidung, das Projekt mit F/L/S zu realisieren.

Die Stellplatzverwaltung läuft in zwei Schritten ab. Im ersten Schritt gibt es eine Vorplanung für den folgenden und weitere Tage, die regelmäßig in jeder Nacht abläuft. In Stuttgart umfasst diese Vorplanung fünf Tage. Auf der Basis des Fahrplanes und fester Regeln über den Einsatz von Fahrzeugen auf bestimmten Routen sowie vorliegender Werkstattbestellungen für planmäßige Reparaturen, werden die Aufstellungen für den Folgetag berechnet.

Im zweiten Schritt, mit der Rückkehr der Fahrzeuge von einem Umlauf, vergleicht die Stellplatzverwaltung die Soll-Planung mit der Ist-Situation, rechnet ggf. neu und weist dem Fahrer einen Stellplatz zur Abstellung zu.

Da es eher der Regelfall als die Aus-

nahme ist, dass Fahrzeuge nicht in der geplanten Reihenfolge am Betriebshof eintreffen, weil diese oft von der aktuellen Verkehrssituation abhängig ist, läuft die Optimierung in der Regel bei jeder Ankunft eines Fahrzeuges ab.

Um zu verhindern, dass Fahrer bis zum Auffinden einer Lösung durch die Software am Tor warten müssen, wurde vom Kunden ein Grenzwert von zehn Sekunden für jede Berechnung vorgegeben, der in den bislang durchgeführten Tests mit der Software von F/L/S und PSI Transcom eingehalten werden konnte.

Qualicision® wird im Betriebshofmanagementsystems als Optimierungsmodul für die automatische Stellplatzdisposition eingesetzt. Es wird zwischen einzuhaltenden harten Kriterien und zu erreichenden qualitativen Kriterien unterschieden.

Harte Kriterien stellen Anforderungen an das Optimierungsergebnis dar,

welche sich größtenteils direkt oder indirekt aus tatsächlichen räumlichen oder physikalischen Gegebenheiten (wie zum Beispiel der tatsächlichen Topologie eines Betriebshofes mit freien Stellplätzen) ableiten.

Bei den zu erreichenden qualitativen Kriterien handelt es sich um qualitative Anforderungen an die Qualicision®-Optimierung. Eine qualitative Anforderung ist eine vom Anwender gewünschte Güte des Optimierungsergebnisses. Beispiele für qualitative Kriterien sind die Anforderung, alle Spuren des Betriebshofes möglichst gleichmäßig mit Fahrzeugen zu belegen oder die bereits oben genannte Angleichung der KM-Laufleistung der Fahrzeuge. Qualitative Kriterien können zueinander entweder im Konflikt stehen, miteinander kooperieren oder neutral zueinander sein. Das jeweilige aktuelle Verhältnis qualitativer Kriterien zueinander ist dabei von der aktuellen Datengrundlage (Ist-Situation des Betriebshofes und der Fahrzeuge) abhängig und muss



Automatische Stellplatzdisposition


Foto: Jupiterimages

dynamisch ermittelt werden. Qualitative Kriterien können durch den Disponenten durch die Vergabe von Prioritäten untereinander gewichtet werden.

Die Qualicision®-Optimierung erkennt die sich aus der aktuellen Datengrundlage ergebenden Konflikte und Verträglichkeiten der qualitativen Kriterien und berechnet die aus aktueller Sicht beste Zuordnung von Fahrzeugen zu Stellplätzen. Die

Qualicision®-Optimierung erstellt je nach Aufrufmodus einen vollständigen Belegungsplan oder ermittelt den nächsten, besten Abstellplatz für ein in den Betriebshof einfahrendes Fahrzeug.

Dass quantitative und qualitative Daten zu Optimierungsentscheidungen zusammengeführt werden müssen, ist bei wenig formalisierten Geschäftsprozessen häufig der Fall. Je weniger formalisiert die Geschäftsprozesse sind,

desto stärker ist der Bedarf nach einer Systematisierung der Entscheidungsfindung bzw. Optimierung. Überraschend ist, dass mit Hilfe der Qualicision®-Technologie eine Modellierung selbst dann möglich ist. 

Frank Weber, F/L/S Fuzzy Logik Systeme GmbH
Telefon: +49 231 9700-922
weber@fuzzy.de

Sven Jürgens, PSI Transcom GmbH
Telefon: +49 30 2801-1620
sjurgens@psi.de