

Betriebsmanagement

## Depot-Manager in Leipzig



**Ein neues Depot-Management-Modul von INIT unterstützt die Disponenten der Leipziger Verkehrsbetriebe dabei, die Prozesse auf dem Betriebshof effizienter zu steuern. Von der automatisierten Stellplatzzuweisung bis zur Zuordnung der Fahrzeuge zu den Umläufen.**

Foto: LVB, Joachim Donath

Die Leipziger Verkehrsbetriebe (LVB) GmbH sind seit 1997 Anwender des PERDIS-Systems von INIT. Zu dem Personaldispositionssystem kam im Jahr 2006 noch das Modul DepotManager für die manuelle Fahrzeugdisposition hinzu. 2013 musste der Omnibus-Betriebshof Leipzig-Lindenau wegen Erweiterung der angrenzenden Straße verkleinert werden. Man befürchtete dadurch vermehrt Rangierprobleme, Falschabstellungen und mehr Zeitaufwand für die manuelle Erfassung. Dies wurde durch eine Erweiterung des neuen Fahrzeugdispositionssystems vermieden.

### Stellplatzgenaue Ortung auch im Hallenbereich

Im April 2013 erhielt initperdis, ein Unternehmen der INIT-Gruppe, im Rahmen einer von der LVB durchgeführten Ausschreibung den Auftrag, für den Betriebshof Leipzig-Lindenau eine visualisierte Fahrzeugortung zu realisieren. Dieser beinhaltet die Erweiterung des Personal- und Fahrzeugdispositionssystems MOBILE-PERDIS um das Modul DepotManager zum Depot Management System (DMS) mit automatischer

Fahrzeugortung. Da eine stellplatzgenaue Ortung – auch in Hallenbereichen – gefordert wurde und lediglich ein begrenztes Budget zur Verfügung stand, kam nur ein drahtloses Ortungssystem infrage. Weil bereits alle Busse im Rahmen des LVB-Projektes »Technisches Zentrum Heiterblick« mit Sendern der Agillon GmbH ausgestattet waren, war es naheliegend, das Wireless Location System (WLS) der Agillon für den Betriebshof Lindenau einzusetzen. initperdis fungierte hierbei als Generalauftragnehmer.

Der Betriebshof verfügt über historische Gebäude, die zwar einen gewissen Charme ausstrahlen, aber auch eine besondere Herausforderung für den Einbau der neuen Technologie darstellten. Insgesamt ist die Abstellung von ca. 135 Fahrzeugen möglich. Der neue Fahrzeugdurchlauf erfolgt in einheitlicher Umlaufrichtung. Abstellungen erfolgen jeweils nach dem Reihenprinzip First in – First out.

### Ortungssystem über WLAN

Das WLS ist eine funkgesteuerte Kommunikationsinfrastruktur, bestehend aus Antennen mit bekannten Positionen, den mobilen Sendern auf den Bussen sowie einer Managementsoftware und Daten-Schnittstelle zum DMS. Die Ortung erfolgt durch laufzeitbasierte Distanzmessungen für alle im Erfassungsbereich befindlichen Fahrzeuge, deren Positionen dabei bis auf 0,5 m genau bestimmt werden können.

Zur Abdeckung der Ortungsanforderungen wurden 53 Antennen verbaut (27 Anker und 26 Gateways mit WLAN-Anschluss zur Weiterleitung der Ortungsdaten). Im Außenbereich wurden einige Anker mit Solarpanel ausgestattet, um Verkabelungen zu sparen. Die Installationsarbeiten mussten dem täglichen Betriebsablauf angepasst werden, sie wurden deshalb vom Auftraggeber in Eigenleistung ausgeführt. Das System wurde für eine hohe Verfügbarkeit und Ortungszuverlässigkeit von über 99 Prozent ausgelegt.

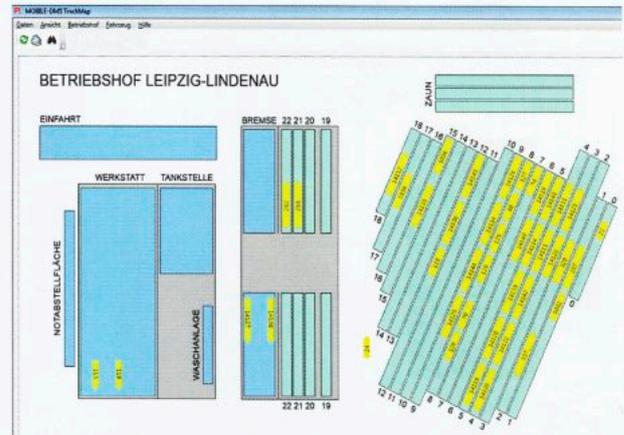
### Übersichtliche Visualisierung der Ortungsdaten

Die DMS-Ansicht (TrackMap) für die Disponenten wurde vom Kunden gestaltet und ist dem tatsächlichen Geländeplan angepasst. In den blau markierten Bereichen erfolgt eine sogenannte Bereichsortung. Hier wird nur die Einfahrt der Fahrzeuge geortet und diese logisch visualisiert, d.h. der Disponent sieht, welche Fahrzeuge sich in den Bereichen befinden. Die genaue Position wird nicht benötigt. Diese Betriebsart erfordert weniger Hardwareinsatz. Auf die Ortung von Ausfahrten wurde deshalb auch weitgehend verzichtet. Das Verlassen der Bereiche wird dann visualisiert, wenn Fahrzeuge in nachfolgenden Bereichen geortet werden. Da die zwei Tankspuren und die dahinterliegende Waschanlage für den Disponenten uneinsehbar sind, ist gewährleistet, dass er hier jederzeit erkennen kann, ob diese Stationen besetzt oder verfügbar sind.

### Depotmanager in Leipzig



Das Betriebshofgelände vor der Erweiterung der angrenzenden Straße und der damit notwendig gewordenen Neuplanung der Abstellplätze.



In der Visualisierung (TrackMap) sehen die Disponenten die aktuelle Position der Fahrzeuge auf dem neu geplanten Gelände bis auf 0,5 m genau.

In den Abstellbereichen können Busse hingenau stellplatzgenau erfasst werden. Hier ist Ortungsequipment flächendeckend installiert, wodurch die hohe Ortungsgenauigkeit erreicht wird. Die Flächen wurden eingemessen und die Fahrzeuge können positionsgenau erfasst und dargestellt werden. Die bei der LVB eingesetzten Busse sind 12 und 18 Meter lang, die Abstellflächen wurden deshalb in Einheiten von sechs Metern eingeteilt, um die Fahrzeuge mit ihrer Gefäßgröße in realistischer Länge anzuzeigen.

#### Tankstelle und Waschanlage sind im System berücksichtigt

Je nachdem, in welchem Ortungsbereich ein Fahrzeug erkannt wird, können unterschiedliche Funktionen ausgelöst werden. Ein- und Ausfahrten werden mit aktuellen Umläufen abgeglichen und dem Disponenten in Ein-/Ausfahrlisten angezeigt. Eine Ortung in der Tankanlage kann die Tankfüllung des Fahrzeuges auf »voll« setzen. Die Resttankfüllung kann bei Zuteilung auf Umläufe mit den zu fahrenden Kilometern abgeprüft werden. Falls für die Fahrzeugreinigung Zyklen angelegt werden, kann das System den Bedarf signalisieren und eine erfolgte Durchfahrt der Waschanlage berücksichtigen.

An der Tankstelle erhält der Fahrer vom Tankwart die Anweisung, ob sein Fahrzeug zu waschen ist und wo er es abstellen soll. Dies könnte zukünftig auch durch Installation von Informationstafeln, z. B. direkt an der Einfahrt, angezeigt werden. Die Anzeige auf dem Bordrechner wäre über eine Schnittstelle ebenfalls möglich. Außerhalb der Einsatzzeiten des Tankwarts ist die Tankstelle Fahrzeugübergabestelle, die Fahrzeuge werden in dieser Zeit vom Werkstattpersonal auf einem Stellplatz abgestellt.

Für die Fahrzeugzuteilung zu den Umläufen bietet das System eine Automatik, die alle aktuellen Fahrzeugpositionen – neben weiteren Parametern wie Fahrzeugtyp und Qualifikationen – berücksichtigt. Der Disponent hat auch die Möglichkeit, manuell zu disponieren, wobei dies mit Bezug zu Umläufen und/oder zu Stellplätzen möglich ist.



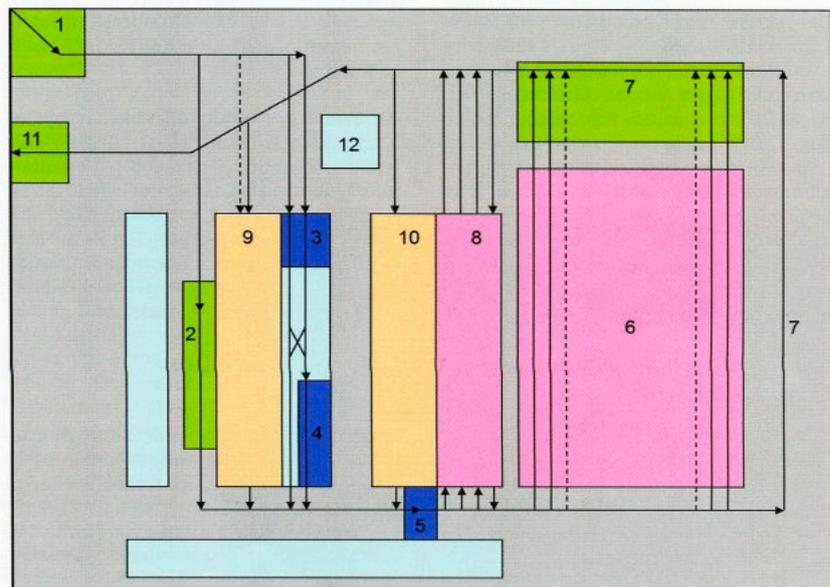
Einige Anker wurden mit Solarpanel ausgestattet, um Verkabelungen im Außenbereich zu vermeiden.

#### Schnelle und hohe Akzeptanz bei den Disponenten

Das Gesamtkonzept führte schnell zu hoher Akzeptanz bei den Disponenten. Das Zusammenspiel der Software und der Ortungskomponenten funktioniert sehr gut. Das DMS wurde so konzipiert, dass es betriebshofübergreifend funktioniert, also zukünftig auch auf andere Betriebshöfe der LVB ausgeweitet werden kann.

Die LVB überzeugte insbesondere die in das MOBILE-PERDIS-System integrierte Gesamtlösung. Dem Verkehrsbetrieb steht nun ein System für alle Anforderungen der Personal- und Fahrzeugdisposition zur Verfügung, welches viele Arbeitsabläufe noch effizienter macht. Als MOBILE-DMS wird das System zur Fahrzeugdisposition und zum Depotmanagement aber auch als eigenständige Lösung angeboten.

Andrea Mohr-Braun  
INIT AG



Das neue Ablaufdiagramm für die Hallenbereiche: Von der Einfahrt 1 bis hin zur Ausfahrt 11 der Fahrzeuge.