

# Qualitätssicherung an Lichtsignalanlagen im urbanen Umfeld aus Sicht des ÖPNV

Dipl.-Ing. (FH) Andreas Hoppe, Dipl.-Ing. (FH) Björn Schönherr, Dipl.-Ing. Frank Kirmse (alle DVB AG) und Heiko Dreßler (Dresden-IT GmbH)

## 1 Bedeutung von Lichtsignalanlagen für den Erfolg des ÖPNV

Mit der Teilfortschreibung der Richtlinie für Lichtsignalanlagen (RiLSA) 2003 wurde die Qualitätssicherung an Lichtsignalanlagen (LSA) erstmals zum Thema. Neben Abnahme und Betrieb spielt auch die Nachhaltigkeit der Funktionalität und Qualität eine zunehmende Rolle. In der RiLSA 2010 wurden daher die entsprechenden Ausführungen ergänzt und erweitert. In der Praxis von Nahverkehrsunternehmen spielen LSA mittlerweile eine wesentliche Rolle. In der Landeshauptstadt (LH) Dresden gibt es auf einer Linie mehr LSA als Haltestellen – im Streckennetz der Dresdner Verkehrsbetriebe AG (DVB) gibt es durchschnittlich 41 LSA und 36 Haltestellen pro Linie. Das zeigt sich auch an den Fahr- und Verlustzeitanteilen pro Straßenbahnlinie, Verlustzeiten an LSA belaufen sich auf 19 Prozent der Umlaufzeit (siehe Abbildung 1). LSA-Steuerungen haben einen großen Einfluss auf die Fahrplanmäßigkeit von Straßenbahnen und Bussen.

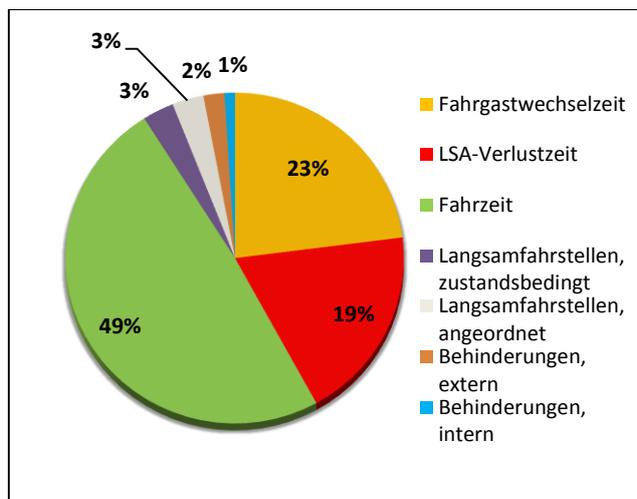


Abbildung 1: Fahr- und Verlustzeitanteile im Straßenbahnnetz 2012

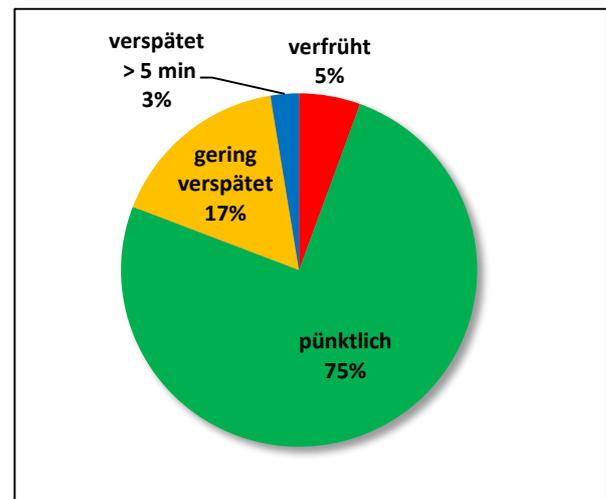


Abbildung 2: Pünktlichkeit des Dresdner ÖPNV 2012

In der Praxis von straßenbündigen Nahverkehrssystemen entsprechen Pünktlichkeit und Anschlusssicherheit oft nicht den Erwartungen. Schwankungen im Gesamtverkehrsaufkommen, saisonale, witterungsbedingte, verkehrabhängige und sonstige Einflüsse auf die öffentlichen Verkehrsmittel (ÖV), eben auch maßgeblich von LSA selbst, führen zu Unpünktlichkeit und damit zu falschen fahrplanmäßigen Abfahrten und Zugreihenfolgen an Knotenzuläufen. Das beeinträchtigt die Sicherheit von fahrplanmäßigen Umsteigeverbindungen.

Die Angebotsqualität (Fahrzeit, Pünktlichkeit, Anschlusssicherheit etc.) wirkt sich direkt auf die Kosten des Fahrbetriebs sowie die Kundenzufriedenheit, Verkehrsnachfrage und des wirtschaftlichen Erfolg des ÖPNV aus.

## 2 LSA-Qualitätssicherung im Dresdner ÖPNV

### 2.1 Kunden wollen Pünktlichkeit und Zuverlässigkeit

Am Beispiel der DVB soll dieses Thema vertieft werden. In der A-Fahrzeit des 10-Minutentaktes (Montag bis Freitag 6 bis 19 Uhr) haben Bus und Bahn eine mittlere Fahrzeitstreuung von sechs Minuten. Im Mittel sind knapp 75 Prozent aller Haltestellenabfahrten pünktlich (siehe Abbildung 2). Eine Abfahrt gilt als pünktlich, wenn sie nicht verfrüht oder maximal zwei Minuten verspätet erfolgt.

Bei derartigen Fahrzeitstreuungen stellen Fahrzeiterhöhungen grundsätzlich keine Lösung zur Verbesserung der Pünktlichkeit dar, da sie den Anteil der Verfrühungen erhöhen würden. Zudem besteht das Problem, dass die öffentlichen Verkehrsmittel nicht überall entstandene Verfrühungen kompensieren können. Speziell im Stadtzentrum wären damit Behinderungen nachfolgender pünktlicher Verkehrsmittel oder des Individualverkehrs (IV) verbunden, was die Fahrzeitstreuung weiter vergrößern und die Pünktlichkeit verringern würde.

Über 75 Prozent ihrer Kosten finanziert die DVB mit Fahrgeldeinnahmen. Der Umsatz liegt bei über 100 Millionen Euro pro Jahr. Die Nutzerfinanzierung auf der Basis einer hohen Kundenzufriedenheit ist für ÖPNV-Unternehmen existenziell wichtig. Aus den jährlichen Kundenzufriedenheitsbefragungen ist bekannt, was den Fahrgästen wichtig ist (Abbildung 3). Diese Schlüsselmerkmale beeinflussen direkt das Verkehrsmittelwahlverhalten; das heißt ein wahlfreier Kunde nutzt den ÖPNV nur, wenn seine wesentlichen Anforderungen durch das Angebot erfüllt werden.

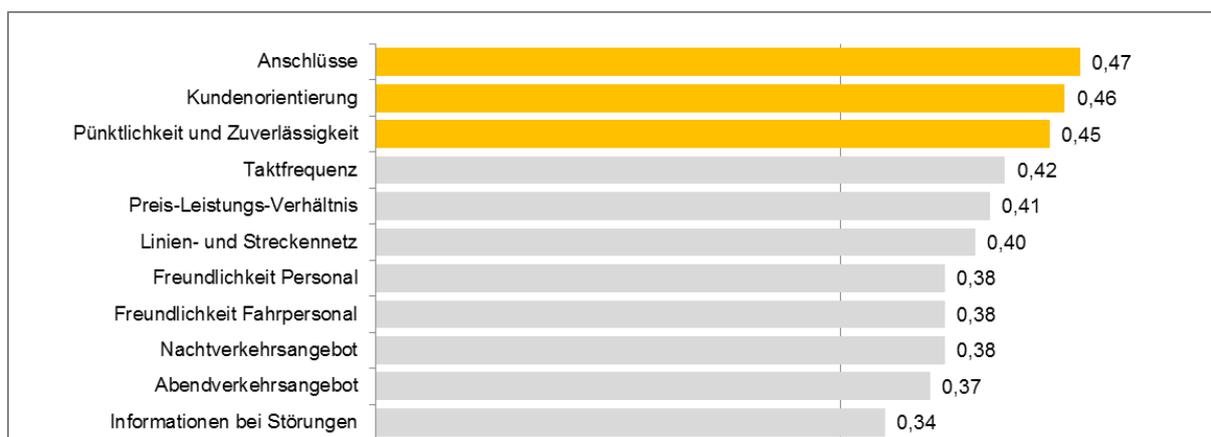


Abbildung 3: Schlüsselmerkmale der Kundenzufriedenheit (Quelle: TNS Infratest, DVB Kundenbarometer 2012)

Zuverlässigkeit ist dem Dresdner Fahrgast wichtiger als der Preis. Wenn die Kunden eine Verbindungsauskunft per Internet abrufen, erwarten sie, dass die Verbindungen auch funktionieren. Wird im Fahrplan ein Übergang von fünf Minuten ausgewiesen, wird für wahlfreie Nutzer die Akzeptanzgrenze spätestens dann überschritten, wenn der Übergang zehn Minuten oder länger dauert. Und genau das ist gemäß einer Befragung ein Kritikpunkt unserer Kunden, besonders im Tagesverkehr. Übrigens ist es die hohe IV-Qualität, die den ÖPNV in Zugzwang bringt und zu einer wettbewerbsfähigen Qualität zwingt.

Deshalb investiert die DVB in Maßnahmen, die zu einer höheren Zuverlässigkeit im ÖPNV führen. Mit qualitätsgerechten, intelligenten LSA-Steuerungen soll die Betriebsqualität im Sinne der Kunden erhöht werden. Das lässt sich nur mit einer permanenten Qualitätssicherung erreichen.

## 2.2 Anforderungen an eine qualitätsgerechte Verkehrssteuerung

LSA sollen an Knoten, Einmündungen und Überwegen die Verkehrssicherheit und Leistungsfähigkeit gewährleisten. Das wird grundsätzlich von jedem mobilen Bürger vorausgesetzt. Die Verkehrsteilnehmer haben darüber hinaus konkrete Qualitätsansprüche an eine LSA. Wartezeiten und Halte sollen auf ein Minimum reduziert werden.

Während in U- oder S-Bahnsystemen die Pünktlichkeit durch dynamische Geschwindigkeiten und zeitgenaue Haltestellenabfahrten reguliert werden kann, ist das im straßenbündigen Nahverkehr kaum möglich. Deshalb kommt den LSA die Aufgabe zu, die Fahrplanmäßigkeit zu sichern.

Folgende Anforderungen hat die DVB an eine qualitätsgerechte LSA-Steuerung:

- **ÖPNV-Priorisierung nach Fahrplanlage**
  - zur Aussteuerung der Pünktlichkeit: Vorrang bei Verspätung und kein Vorrang bei Verfrühung
  - zur Herstellung der richtigen fahrplanmäßigen Zugreihenfolge an Knotenzuläufen
- Berücksichtigung statischer und dynamischer **ÖPNV-Anschlüsse**
- Berücksichtigung des **Fußgängerzulaufs an Haltestellen**
- **zeitgerechte Schaltung**
  - kein Halt außerhalb von Haltestellen
  - kurze Wartezeiten an LSA
  - kurzes Vor- und Nachleuchten von ÖV-Freigaben
    - zur Erhöhung der Verkehrssicherheit (Rotlichtakzeptanz)
    - zur Minimierung der Behinderungen für die anderen Verkehrsteilnehmer

Eine LSA steuert den ÖPNV qualitätsgerecht, wenn sie die Fahrplanmäßigkeit ermöglicht, Anschlüsse und Fußgängerzulauf an Haltestellen berücksichtigt sowie zeitgerechte Freifenster bietet. Mit Maßnahmen wie dem Dresdner EFRE-Projekt „LSA-Optimierung im Zuge der Nord-Süd-Verbindung“ sowie im Rahmen von Streckenausbauvorhaben soll diese LSA-Qualität schrittweise realisiert werden.

### 2.3 Lichtsignalanlagen in der sächsischen Landeshauptstadt - Stand der Technik

In der LH Dresden werden nahezu alle 500 LSA mit verkehrsabhängigen Steuerungen betrieben. Dabei kommt überwiegend das Steuerverfahren VS-Plus zum Einsatz. 413 LSA steuern auch die Bahnen und Busse der DVB. Außerdem passieren die Fahrzeuge weitere 35 Anlagen im Dresdner Umland. Technische Komponenten zur An- und Abmeldung von ÖPNV-Fahrzeugen sind in 98 Prozent aller ÖPNV-relevanten LSA eingebaut (vgl. Abbildung 4).

LSA-Statistik					
LSA-Typen	Anzahl	mit Infrarot-Datenfunk (IDF)		Verlustzeit	
		absolut	relativ	in s	QSV
Knoten-LSA	243	242	100%	20	C
Fußgänger-LSA	151	145	97%	5	A
Bahnübergänge (BOStrab)	33	33	100%	0	A
Bahnübergänge (SOStrab)	9	9	100%	0	A
Haltlicht-LSA	14	14	100%	0	A
<b>Summe</b>	<b>450</b>	<b>443</b>	<b>Ø 98%</b>	<b>Ø 13</b>	<b>Ø B</b>

Abbildung 4: LSA-Statistik 01/2014

Fahrzeugseitig wird auch nach Erneuerung des rechnergestützten Betriebsleitsystems (RBL) das Bake-Funk-System (IBISplus/IRIS 2) mit analogen Funktelegrammen nach dem VDV R09.16-Standard verwendet. Im Streckennetz sind dazu 820 Baken bzw. Antwortmodule (AWM) installiert.

### 3 Die Software TElegrammAnalyseSystem „TEASys“

Praxiserfahrungen, nicht nur aus Dresden, zeigen, dass nur mit dem Einsatz EDV-unterstützter Systeme zur Erfassung, Analyse und Dokumentation von LSA-Daten sowohl die gewünschte Angebotsqualität erreicht, als auch der Arbeitsaufwand verringert werden kann. Deshalb hat die DVB in Zusammenarbeit mit der Firma Dresden-IT GmbH (DD-IT) eine Software zur LSA-Qualitätssicherung für den ÖPNV entwickelt, die nachfolgend vorgestellt wird.

#### 3.1 Ziele/Technik

Mit dem Einbau von digitalen Schnittstellen nach der OCIT-Konvention in die Feldgeräte lagen erstmals auch die R09.16-Telegramme im Verkehrsrechner der LH Dresden abrufbar vor. Darauf aufbauend wurde mit der Konzeption einer Software zu Analyse und Auswertung dieser Daten begonnen. Folgende Kriterien waren für die Entwicklung maßgebend:

- Nutzung der Software auf jedem PC der DVB möglich → browserbasierte Lösung
- Grafisch ansprechende Darstellung von Daten und Ergebnisse → Verwendung von modernen GUI-Elementen, Einsatz von jQuery UI, GIS Integration auf Basis von OpenStreetMap-Daten
- Ablösung der bisherigen Stammdatenverwaltung mit MS Office-Programmen → Zusammenführung notwendiger Stammdaten der einzelnen Bereiche in eine zentrale Datenbank
- Bereitstellung nutzerabhängiger Daten → rollenbasierter Applikationszugriff mittels Anbindung an das Active Directory
- Entwicklung eines automatischen Auftragsmanagement zur lokalen AWM-Versorgung

Mit dem Programm TEASys hat die DVB folgende Ziele erreicht:

- Stammdatenpflege der AWM und LSA
- Stammdatenpflege der gültigen Meldepunktketten
- Funktionsüberwachung der AWM und LSA
- Permanente Qualitätskontrolle gemäß HBS 2001 der LSA
- Schnelle Bewertung von durchgeführten LSA-Programmänderungen

**TEASys - Lichtsignal-Qualitätssicherung für den ÖPNV**

Auswertung von ÖPNV Telegramm Daten an Lichtsignalanlagen, Version 4.0.0

09.08.2013 10:03
👤 Dressler Heiko (kVAsy), Heiko.Dressler@Dresden-IT.de
abmelden

Willkommen im TEASys - Lichtsignal-Qualitätssicherung für den ÖPNV

TEASys - Lichtsignal-Qualitätssicherung für den ÖPNV ist eine Software die von der Dresden-IT GmbH ([www.dresden-it.de](http://www.dresden-it.de)) in Zusammenarbeit mit den Dresdner Verkehrsbetriebe AG ([www.dvb.de](http://www.dvb.de)) zur Analyse und Auswertung von ÖPNV Telegramm Daten entwickelt wurde.

LSA-Qualitätssicherung heißt:

- Überwachung der techn. Komponenten der LSA und AWM
- Automatisierte Auswertung der LSA-Daten
- Darstellung der knoten- und linienfeinen Qualitäten (LSA-Verlustzeiten)
- LSA-Statistik

Die entstehenden Auswertungen können als Grundlage zur Optimierung der Steuerung von Lichtzeichenanlagen herangezogen werden. Im folgenden Bild wird beispielhaft gezeigt wie Telegramm Daten erfasst und gespeichert werden.

© Dresden-IT GmbH 2008-2013

Abbildung 5: Startbildschirm TEASys

## 3.2 Stammdatenverwaltung

### 3.2.1 Lichtsignalanlagen

Alle DVB-relevanten LSA werden mit Hilfe der Straßenbauasträger in das System eingepflegt. Dabei sind u.a. folgende Daten erfasst:

- Signalbaufirma
- Steuergerätetyp
- LSA-Typ (Knoten-LSA, Fußgänger-LSA, Bahnübergang, etc.)
- Inbetriebnahme der LSA
- Schaltzeiten
- Geokoordinaten

Mit den Geokoordinaten ist eine kartenbasierte Suche nach konkreten LSA auch für andere Unternehmensbereiche (z.B. der Leitstelle) komfortabel möglich (Abbildung 6). Das verkürzt im Falle einer Störung oder eines LSA-Ausfalls die Reaktionszeiten, da die richtigen Ansprechpartner ohne langes Suchen schnell in Listen gefunden werden. Bei längerfristigen Baumaßnahmen werden auch temporäre Bau-LSA in das System eingepflegt.

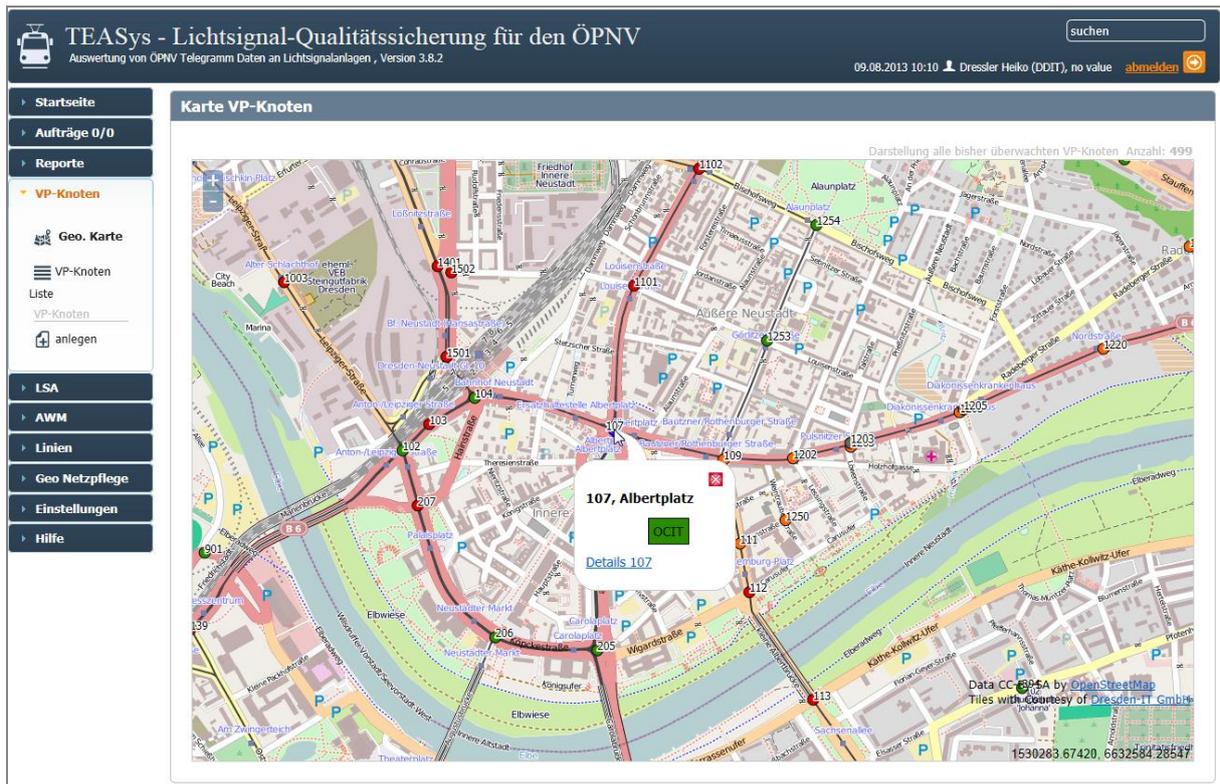


Abbildung 6: Georeferenzierte Darstellung der LSA

### 3.2.2 Antwortmodule (AMW) und Meldepunkte

Ein wichtiges Ziel bei der Entwicklung von TEASys war, die Ablösung der bisherige dezentrale AMW- und Meldepunktverwaltung mit MS Office-Programmen. Durch inkonsistente Dateistände gab es immer wieder Ungenauigkeiten und Abstimmungsbedarf innerhalb der DVB. Mit einer für alle Zugriffsberechtigten nutzbaren Datenbank ist dieses Problem gelöst. Auch bei der AMW-Verwaltung werden ähnlich wie bei den LSA eine Vielzahl von Merkmalen erfasst:

- Nummer des AMW
- Standort inkl. Montageort (z.B. am Fahrleitungsmast, an öffentlicher Beleuchtung etc.)
- hinterlegter Ortscode inkl. Status
- Geokoordinaten

Auch hier ist mit Hilfe der Geokoordinaten eine georeferenzierte Darstellung und Suche möglich. Durch Verlinkung wird direkt aus der Kartendarstellung das AWM aufgerufen und alle notwendigen Informationen stehen zur Verfügung (siehe Abbildung 7). Dabei werden sowohl die enthaltenden Meldepunkte, die zugeordneten LSA, als auch eine georeferenzierte Detaildarstellung angezeigt. Eine Einbindung weiterer Kartendaten (z.B. Google Street View o.ä.) ist problemlos möglich.

TEASys - Lichtsignal Qualitätsmanagement System für den ÖPNV  
Auswertung von ÖPNV Telegramm Daten in Lichtsignalanlagen, Version 2.8.2

18.07.2013 10:42 | Schönherr Björn (M123), Bjoern.Schoenher@dvb.de

AWM anzeigen

Meldepunkte in AWM 10561

Block	Bake	Tab.	Nummer	Weg	Funktion	VP-Knoten	Aktion
A	10561	0	42244	88	AB S3 SG 5 m / AN S1, B1, B2 lkw. RT ga.	1056	⊞
B	10681	0	42724	108	AN grün FG lkw. (S11)	1068	⊞
A	10561	3	42247	175	AN S1, B1, B2 (Türstatus)	1056	⊞
A	10561	1	42245	185	AB S1, B1, B2 SG 5m	1056	⊞
B	10681	1	42725	195	AN FGF lkw. (S12) / AN KSA1	1068	⊞
B	10681	2	42726	235	AN HL S1 lkw. Strab.	1052 1068	⊞
C	10682	0	42728	405	AB HL S1 SG 3 m / AN HL S5/S6 lkw. Strab. / AB KSA1	1052 1068	⊞
C	10682	1	42729	440	AB FGF (S11/S12) / AN HL B7 lkw. Bus	1052 1068	⊞
C	10682	3	42731	459	AN HL B7 lkw.	1052 1068	⊞
C	10682	2	42730	489	AB HL S5, S6, B7	1052 1068	⊞

⊞ erweiterte Zuordnung MP zu VP-Knoten anlegen/anzeigen, ⊞ Meldepunkt mit S11-S623FF, ⊞ Meldepunkt besitzt erweiterte Zuordnung(en)

AWM 10561

Stammdaten

Nummer	10561
Ortscode (OC)	351 (HEX: 15F)
Status OC	aktiv
Standort	Kötzschenbroder Str. landwärts
Detail zum Standort	Fl-Mast K46 Trasse Kötzschenbroder Str., nach Kreuzung Washingtonstr.
gesteuerte LSA	DDI.404, DDI.406
gesteuerte VP-Knoten	1052, 1056, 1068
GPS Latitude	51.081955
GPS Longitude	13.692625

AWM Aufrufe

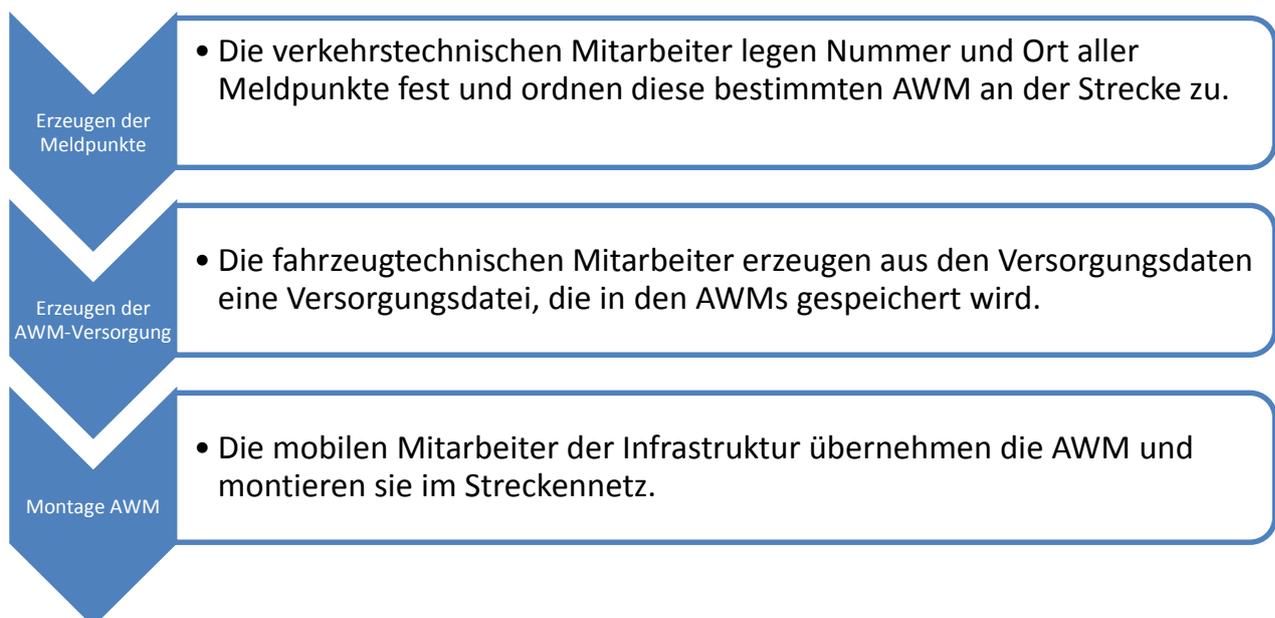
AWM Geo. Referenzierung

AWM Löschen AWM editieren Meldepunkt anlegen

Abbildung 7: AWM-Inhalt

### 3.3 AWM-Versorgung und Auftragsmanagement

Die DVB speichert alle Meldepunkte dezentral in AWM an der Strecke. Der Arbeitsablauf ist dabei wie folgt organisiert:



Ändert ein verkehrstechnischer Mitarbeiter Inhalt oder Standort eines AWM wird automatisch ein Versorgungsauftrag an die fahrzeugtechnischen Mitarbeiter erstellt. Über den neuen Auftrag wird parallel auf elektronischem Weg informiert.

Nach Programmierung der AWM wird automatisch ein Montageauftrag erzeugt. Dieser wird dann dem Mitarbeiter der Infrastruktur zusammen mit dem AWM ausgehändigt. Dank eines ausgefeilten Systems der georeferenzierten Ablage und Darstellung werden so die Vorgaben des verkehrstechnischen Mitarbeiters direkt an den Monteur im Streckennetz weitergegeben.

### 3.4 Qualitätsreporte

#### 4.4.1 Knotenbezogene Verkehrsqualität (Knotenreporte)

Mit den Knotenreporten lassen sich einzelne LSA anhand der bekannten Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) bzw. Level of Service (LOS) aus dem HBS 2001 bewerten. Dabei wird die Zeitdifferenz zwischen zwei Meldepunkten (Abmelder – Anmelder) abzüglich einer unbehinderten idealen Fahrzeit errechnet. Beträgt diese Zeitdifferenz 0 Sekunden, so entspricht das einer fahrdynamisch idealen Fahrt ohne LSA-Verlustzeiten.

Die Knotenreporte können freizügig nach Datum und Uhrzeit konfiguriert werden. Auch eine Analyse über mehrere Monate oder Jahre ist problemlos möglich. Eine Vielzahl von Filtern ist zusätzlich einstellbar. So verfälschen z. B. verfrühte Fahrzeuge, die vielleicht planmäßig vor der LSA oder an der Haltestelle warten, nicht die LOS-Berechnung.

In der angezeigten Ergebnisliste kann dann weiter gefiltert und verfeinert werden, so dass man auch auf den einzelnen Datensatz zugreifen kann (Abbildung 8). Eine Darstellung als Diagramm und dessen Export als jpg-Datei zur Einbindung in die üblichen MS-Office-Programme ist ebenfalls möglich.



Abbildung 8: LOS LSA Albertplatz, Linie 3, Zufahrt Süd am 08.07.2013; 10...11 Uhr - stundenfeine Einzelfahrten

### 3.4.2 Linienbezogene Verkehrsqualität (Linienreporte)

Mit den Linienreporten ist eine Darstellung der richtungsfinen Verkehrsqualität aller Knotenpunkte einer Linie möglich. Die Auswahl nach Datum und Uhrzeit sowie der Einsatz der Filter erfolgt wie bei den Knotenreporten. Die zusätzliche georeferenzierte Darstellung der Verkehrsqualität verdeutlicht anschaulich die Schwachstellen der ÖPNV-Verkehrsqualität. Die Ergebnisse lassen sich außerdem als Liste oder Diagramm ausgeben und somit wie üblich weiterverarbeiten.

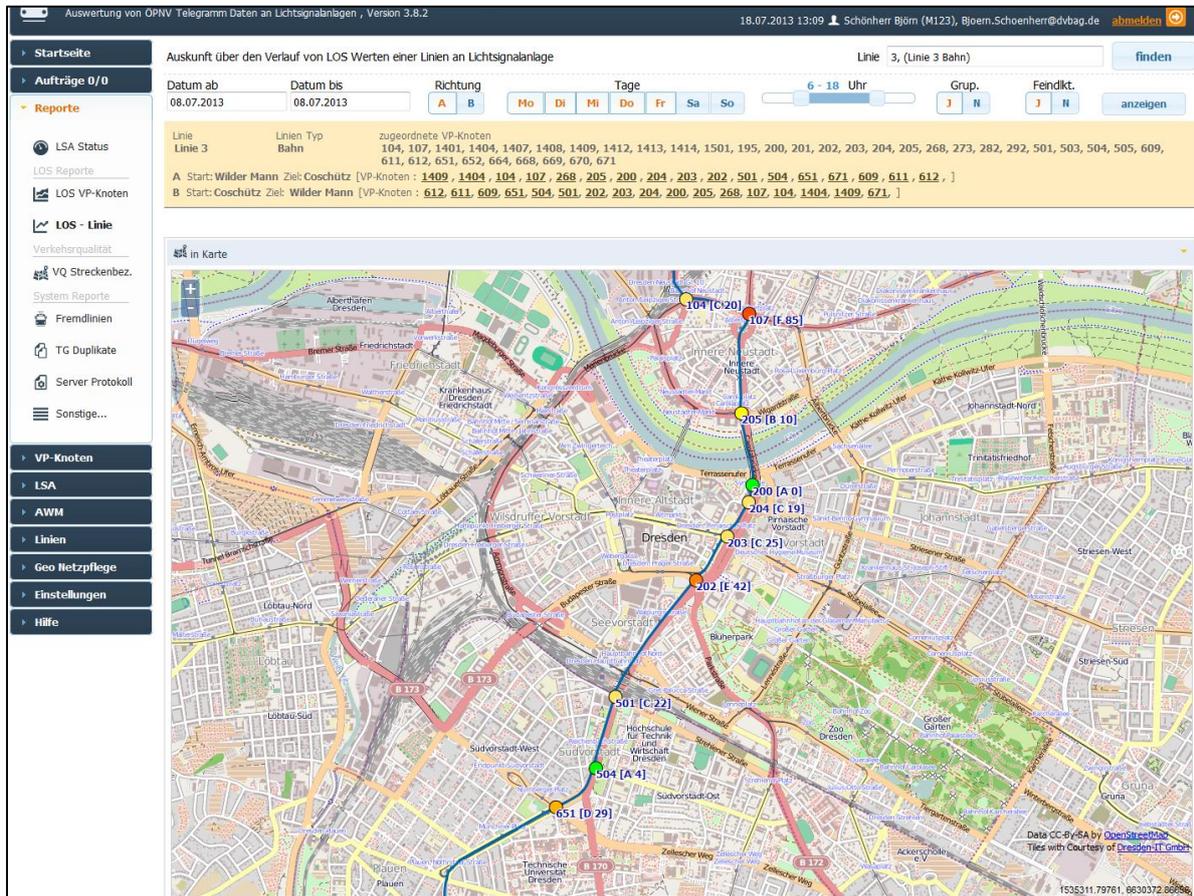


Abbildung 9: LOS der LSA-Knoten der Linie 3 am 08.07.2013 für die Fahrrichtung Coschütz

Ein anderer Linienreport stellt die streckenbezogene Verkehrsqualität von Haltestelle zu Haltestelle dar. Hier nutzt TEASys die theoretischen und die IST-Fahrzeiten, um die streckenfeine Verkehrsqualität von Linien darstellen zu können. Die knotenfeine Verlustzeit an LSA ist dann praktisch Bestandteil der erhobenen IST-Fahrzeit.

### 3.4.3 Technische Überwachung von Fahrzeugen und Anlagen

Da jeder Kontakt eines Fahrzeugs mit einem AWM aufgezeichnet wird, ist es möglich aus diesen Daten Rückschlüsse auf den technischen Zustand unserer Verkehrsmittel hinsichtlich der Sendequalität (Fahrzeug → LSA) zu erlangen. Umgekehrt lassen sich so auch AWM im Netz finden, die auffällig geworden sind, weil kein Datenaustausch zum Fahrzeug stattgefunden hat. Schlussendlich kann die Empfangsqualität des Funkempfängers an der LSA durch eine Vollständigkeitsprüfung der Funktelegrammketten ermittelt werden. Somit trägt das Programm TEASys dazu bei, die technische Zuverlässigkeit des Gesamtsystems der Infrarot-Datenfunk-Beeinflussung an LSA zu erhöhen.

## 4 TEASys funktioniert auch in Ihrer Stadt

Das Bake-Funk-System zur Beeinflussung von LSA ist seit fast 30 Jahren am Markt. Allerdings tun sich auch heute noch Verkehrsunternehmen und Betreiber von LSA schwer, die komplexen und umfangreichen Datenbestände komfortabel und effizient zu verwalten. Nur wenige Städte und Verkehrsunternehmen nutzen heute ein System zur LSA-Qualitätssicherung im ÖPNV. Das Programm **TEASys** ist ein Baustein für Verkehrsunternehmen die heutigen LSA-Probleme darzustellen und transparent zu kommunizieren. Mit **TEASys** kann jeder Mitarbeiter die Verkehrsqualität des ÖV bestimmen und mit dem IV vergleichen-- innerhalb einer Stadt oder überregional. Ein Vergleich also, auf den kein Unternehmer mit Erfolgsverantwortung, kein Aufgabenträger mit dem Anspruch einer hohen ÖPNV-Nutzung und erst recht keine regionale/kommunale Verkehrsmanagementstruktur zu Gunsten einer transparenten Verkehrsqualität verzichten sollte.

**TEASys** kann in Verkehrsunternehmen, Verkehrsleitstellen und kommunalen Verkehrsmanagementzentralen zum Einsatz kommen. Vor allem sollte es aber an keinem Arbeitsplatz für Verkehrsingenieure fehlen. Selbst alle Fahrer der DVB haben über das firmeneigene Intranet Zugang zu **TEASys**, um sich so über LSA-Probleme zu informieren.

Aktuelle RBL-Systeme speichern i. d. R. unter Nutzung des Digitalfunks alle vom Fahrzeug gesendeten Meldepunkte georeferenziert in einer Datenbank. Aus dieser heraus bietet sich die Möglichkeit die Verkehrsqualität an LSA auch ohne OCIT-Anschluss zu ermitteln.

Um auch künftigen Nutzern die Sicherheit zu geben, dass die Bestimmung der Verkehrsqualität nach HBS 2001 im Programm **TEASys** adäquat umgesetzt wird, testiert die TU Dresden gegenwärtig das Verfahren zur Bestimmung der Verkehrsqualität. Und es liegt in der Natur der Sache, dass die Nutzer selbst, maßgeblichen Einfluss auf die Programmgestaltung und Fortschreibung haben.

- **TEASys** ist auch in unserer Leitstelle installiert, um den Anforderungen des operativen Verkehrsmanagements besser gerecht werden zu können.
- Das System ist beim Straßen- und Tiefbauamt (STA) der LH Dresden installiert, um die Interessen des ÖPNV im kommunalen Verkehrsmanagement noch besser durchsetzen zu können. Das **TEASys** wird dabei um entsprechende Funktionen erweitert.
- Für das EFRE-Projekt „LSA-Optimierung der Nord-Süd-Verbindung“ in Dresden nutzen die Projektbeteiligten **TEASys**, um die Nachhaltigkeit der Angebotsqualität und insbesondere der Verkehrsqualität des ÖPNV zu dokumentieren. Dabei wird gegenwärtig eine Schnittstelle zwischen dem RBL und dem LSA-Management der DVB auf der einen Seite und dem LSA-Management des STA auf der anderen Seite entwickelt. Sie ist Grundlage für Anwendungen wie das Fahrerassistenzsystem, dynamisches Anschlussmanagement und die dynamische Fahrgastinformation.

**TEASys** funktioniert auch in Ihrer Stadt.

Gern stellen wir Ihnen einen Test-Zugang zur Verfügung, damit Sie sich selbst ein Bild von der Funktionsvielfalt von **TEASys** machen können.

### Kontakt:

Dresden-IT GmbH  
www.dresden-it.de  
Telefon: 0351 8571500

E-Mail: [vertrieb@dresden-it.de](mailto:vertrieb@dresden-it.de)

**Weitere Informationen** finden Sie unter: <http://www.dvb.de/de/Verlaesslicher-OePNV> und [www.dvb.de/teasy](http://www.dvb.de/teasy)