

Montag, 24. November 2025

Tools, Datenanalyse, Kennwerte als Datengrundlage für die Betriebssteuerung und politische Kommunikation

oder- Warum Datenanalyse heute unverzichtbar ist.

Heiko Dreßler, Dresden-IT GmbH, Entwicklung & Vertrieb urbic



Heiko Dreßler

heiko.dressler@dresden-it.de

+49 351 857 1527

+49 173 483 5980

- ❖ seit 2002 bei der Dresden-IT GmbH
- ❖ Senior Softwareentwickler & iBUQ Certified
Professionell for Usability Engineering
- ❖ seit 2008 Thematik Beschleunigung ÖPNV
- ❖ seit 2014 im Vertrieb für die Marke urbic[®]



Landeshauptstadt Dresden

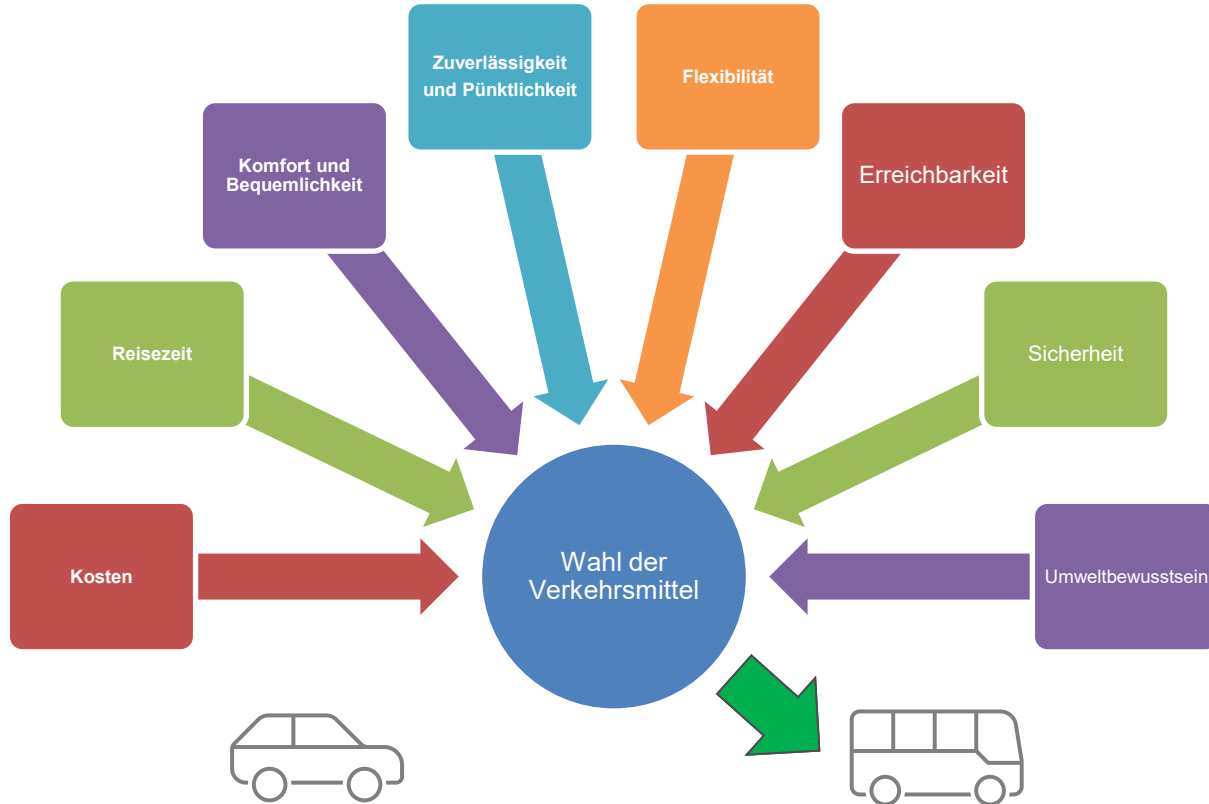


- ca. 140 Angestellte & 9 Auszubildende
- Der lokale IT-Dienstleister für die Betriebe und Einrichtungen der Landeshauptstadt Dresden, kommunale Unternehmen sowie Geschäftspartner in der Region (Schulen, Krankenhäuser, Ver- und Entsorger sowie Verkehrsunternehmen und regional ansässige Dienstleister).

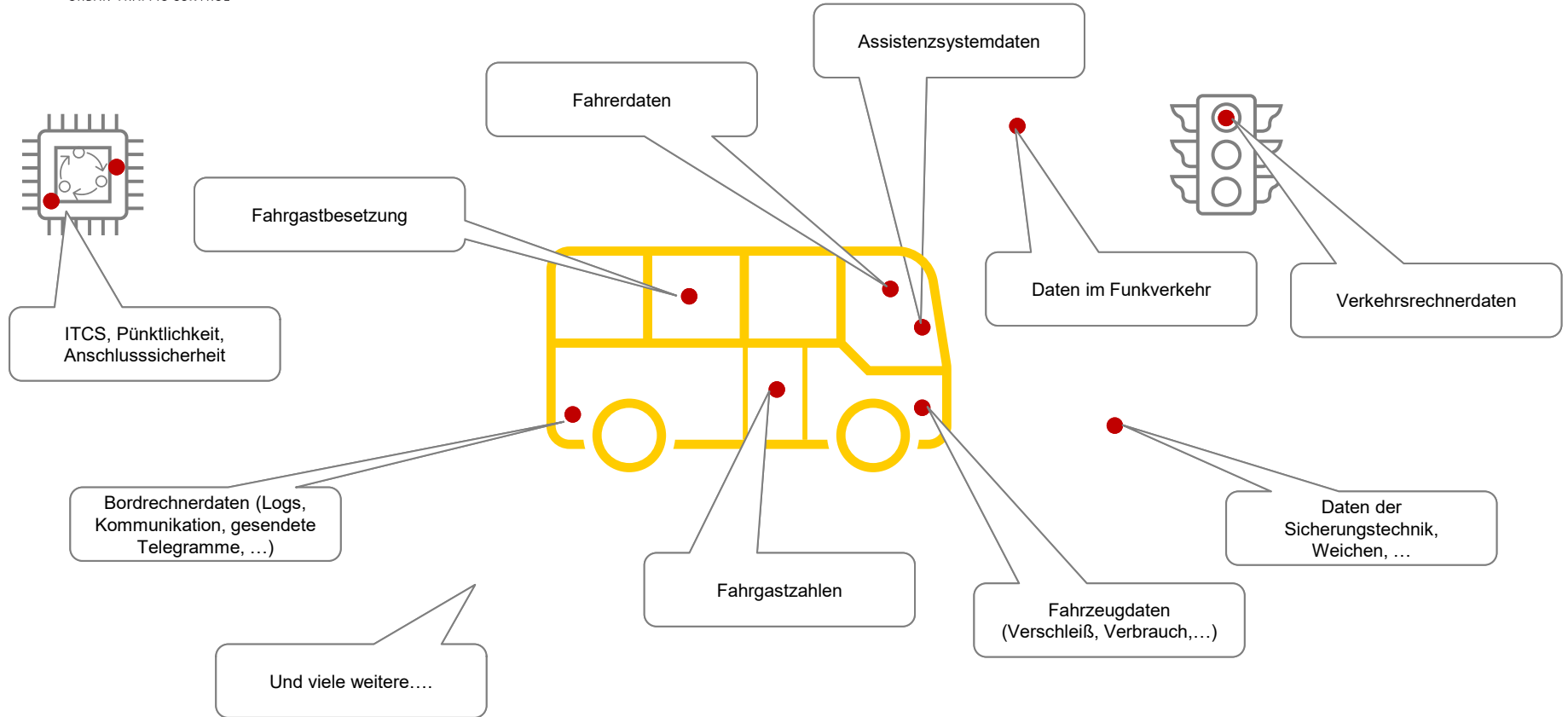
- **Gründung** am 29. Juni 2001 als Unternehmen der Technische Werke Dresden GmbH (60%) und der Dresdner Verkehrsbetriebe AG (40%)
- **Geschäftsführung**
Mirko Kruse (Geschäftsführer)
Dirk Ramdohr (Prokurist)
Diana Schreier (Prokuristin)
- **Umsatz** 2024 ca. 30,3 Mio. Euro



Warum ist Datenanalyse heute unverzichtbar?



Wo entstehen Daten (Lokalisieren) ?



Herausforderung: Wie gelange ich an die Daten?



Kennzahlen und deren Werkzeuge zur Ermittlung (damals)

Kennzahl	Werkzeuge
Beförderungsgeschwindigkeit	Manuelle Erhebung/ Messungen
Fahrgastzahlen	Manuelle Erhebung/ Messungen
Fahrzeugbesetzung	Manuelle Erhebung/ Messungen
Pünktlichkeit	Manuelle Erhebung/ Messungen
Anschlusssicherheit	Manuelle Erhebung/ Messungen
(LSA-)Verkehrsqualität	Excel-Makro + Knotendatei LSA (manuelles Auslesen)

Hinweis: Kennzahlen betrachtet aus der Sicht des Verkehrsunternehmens

Herausforderungen: Umgang mit den Werkzeugen

```

1  ÖPNV-Speicher vom 14.09.2006 07:00:56
2  Knotennummer      : 00107
3  Standort          : Albertplatz
4  -----
5  SIEMENS AG          C800V - OV-Speicher      V1.0
6  Kreuzungsname:      00107
7  Datei - Name :      OPNV      OEV
8  Erstellt am   :      04.02.02   11:26:21
9
10
11  TT.MO HH:MM:SS MPN   LLLKK RRR PZH FAHRP TX  SP PH-UE TWF RTE GNE
12  12.09 15:11:43 04289 00616 109 000 -02,0 032 03 00-00 000 000 000
13  12.09 15:11:43 04289 00616 109 000 -02,0 032 03 00-00 125 025 033
14  12.09 15:11:47 04293 01110 248 000 -00,0 036 03 00-00 044 026 036
15  12.09 15:11:51 04284 00813 028 010 -01,0 040 03 00-00 000 000 000
16  12.09 15:11:53 04285 00813 028 010 -01,0 042 03 00-00 000 000 000
17  12.09 15:11:54 04300 00616 109 000 -02,0 043 03 00-00 011 032 043
18  12.09 15:11:56 00022 77777 000 000 +00,0 045 03 00-00 000 000 000
19  12.09 15:12:18 04307 01110 248 000 -00,0 067 03 00-00 000 000 000
20  12.09 15:12:53 04292 00724 286 000 -00,0 102 03 00-00 000 000 000
21  12.09 15:12:58 00028 77777 000 000 +00,0 107 03 00-00 000 000 000
22  12.09 15:13:50 04295 00724 286 000 -00,0 047 03 00-00 000 000 000

```

TAE-Auswertung für den Knoten Albertplatz (mittlere LZA-bedingte Verlustzeiten)												
Tage: 12.09.2019 (Do), 13.09.2019 (Fr) Zeitraum: 18:00 - 06:00 (ohne feindliche ÖV-Fahrten)												
Zufahrt	Linie	Von Meldepunkt	Nach Meldepunkt	Mittelwert	Anzahl der Werte (gestutzt)	Gestutzter Mittelwert	Minimum	Maximum	Standardabweichung	Untere Grenze der Standard	Obere Grenze der Standard	LOS
				[s]		[s]	[s]	[s]	[s]	[s]	[s]	
S	7,8	4295	4293	33,8	16	27,8	7	108	23,9	3,9	51,8	D
O	6,11	4291	4289	30,8	84	25,7	10	65	12,6	13,1	38,3	D
N	7,8	4285	4286	39,4	20	37,7	0	84	22,5	15,2	60,1	D

Herausforderungen im Umgang mit den Werkzeugen

- Ausgangspunkt für Analysen sind häufig (subjektive) Hinweise.
- Trotz Aktivität von Mitarbeitern der Verkehrsplanung auch im Fahrdienst ist es schwer, einen Überblick über Qualitätsveränderungen zu erhalten.
- Veränderungen bezüglich der Verkehrsqualität werden mit hohem Zeitverzug erkannt.
- Die bestehenden Auswertungsmöglichkeiten erfordern einen hohen Arbeitsaufwand.
- Die Auswertungen ermöglichen meist nur indirekt Rückschlüsse auf einzelne LSA.
- Die Auswertungen geben kaum Hinweise auf die Ursache von bestimmten Problemen.
- Daten liegen an verschiedenen Stellen vor und müssen manuell gebündelt und ggf. kombiniert werden.

Quelle: urbic-tage 2019, Johann Kaestner, Verkehrsbetriebe Stadtwerke Potsdam



Verkehrsbetrieb
Stadtwerke
Potsdam

Die Suche nach den Werkzeugen? Fragen wir mal die Intelligenz (en)!



urbic URBAN TRAFFIC CONTROL **Zu faul? Fragen wir doch mal.**

Welche Werkzeuge gibt es zur Bestimmung der QUALITÄT DER LIA-RECHENUNG?

Antwort Copilot (MS) und Gemini (Google) vom 20.11.2025 um 19:42 Uhr.

Warum Datenanalyse heute unverzichtbar ist | Heiko Dreßler-Dresden-IT GmbH | Frankfurt a.M. | 24. November 2025

urbic URBAN TRAFFIC CONTROL **KI - eine Checkliste**

Antwort Copilot vom 20.11.2025 um 19:42 Uhr.

Hat die künstliche Intelligenz Recht? ☺

Warum Datenanalyse heute unverzichtbar ist | Heiko Dreßler-Dresden-IT GmbH | Frankfurt a.M. | 24. November 2025

urbic URBAN TRAFFIC CONTROL **Zufall?**

Antwort Copilot vom 20.11.2025 um 19:42 Uhr.

Antwort Gemini vom 20.11.2025 um 20:00 Uhr.

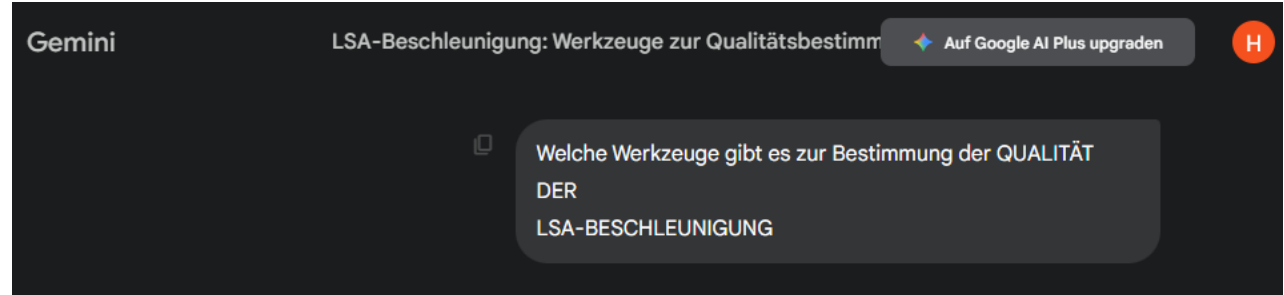
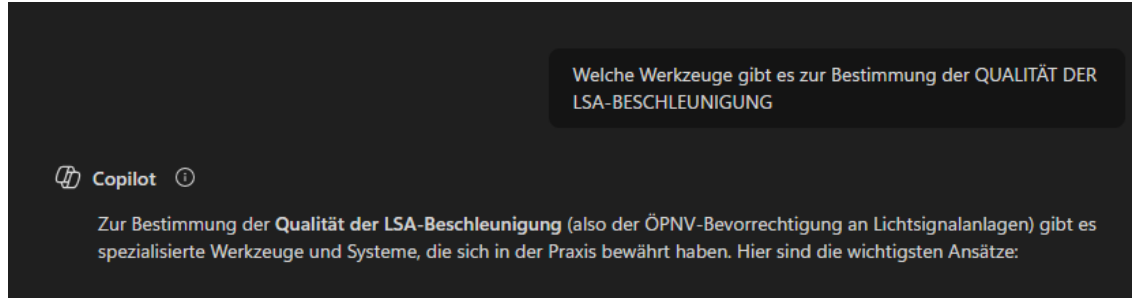
Warum Datenanalyse heute unverzichtbar ist | Heiko Dreßler-Dresden-IT GmbH | Frankfurt a.M. | 24. November 2025

urbic URBAN TRAFFIC CONTROL **AI, KI, ... Session ☺**

Ja ☺. Aber ... Ich hab doch keine Zeit.

Warum Datenanalyse heute unverzichtbar ist | Heiko Dreßler-Dresden-IT GmbH | Frankfurt a.M. | 24. November 2025

Zu faul? Fragen wir doch mal.



Anfrage an Copilot (MS) und Gemini (Google) vom 20.11.2025 um 19:42 Uhr.

1. Urbic® Analyseplattform

- **Funktion:** Bewertet die Verkehrsqualität an einzelnen LSA, Streckenzügen oder kompletten Linien nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)*.
- **Features:**
 - Analyse von Verlustzeiten an LSA.
 - Prüfung der Funkempfangsqualität und Meldekette.
 - Visualisierung von Ergebnissen in Tabellen, Diagrammen und Karten.
- **Nutzen:** Zeigt sofort, ob die ÖV-Beschleunigung noch funktioniert und wo Handlungsbedarf besteht. urbic-system

2. DASYS (Datenbankgestütztes Verkehrsanalyse-System)

- **Funktion:** Automatisierte Auswertung der Qualität des ÖPNV-Ablaufs an Knoten mit LSA.
- **Features:**
 - Empfangskontrolle der Funktelegramme (Meldepunktketten).
 - Statistische Fahrzeitanalyse auf Basis von Soll-Ist-Vergleichen.
 - Ermittlung von Qualitätsstufen nach HBS.
- **Nutzen:** Objektive, schnelle und kostengünstige Qualitätsbewertung mit hoher statistischer Aussagekraft. stadtraum

3. Fachseminare & Standards (VDV-Beschleunigungsseminar)

- **Fokus:** Praxisnahe Methoden zur Qualitätssicherung von LSA-Beeinflussung.
- **Inhalte:**
 - Umsetzung und Monitoring von Anforderungssystemen.
 - Best Practices für dynamische Straßenraumfreigabe und C-ITS (Connected Intelligent Transport Systems).
- **Nutzen:** Austausch von Know-how und Entwicklung effizienter Prozesse für kommunale Praxis. vdv-academie

Typische Qualitätskriterien

- Telegrammverlustquote (wie viele Funkmeldungen fehlen?).
- Empfangsqualität an LSA-Zufahrten.
- Verlustzeiten für ÖPNV-Fahrzeuge.
- Stabilität der Meldekette.
- Vergleich Soll-/Ist-Fahrzeiten.

★ Soll ich dir eine Vergleichstabelle der Werkzeuge (urbic® vs. DASYS vs. manuelle Verfahren) erstellen, inkl. Kosten, Genauigkeit und Einsatzbereich?

Oder möchtest du lieber eine **Checkliste für die Qualitätsprüfung an LSA?**

Erstelle eine Vergleichstabelle der genannten Werkzeuge.

Wie misst man die Telegrammverlustquote?

Wie funktioniert die Analyse mit Urbic?

Möchtest du weitere Details zu einem der beiden Bereiche (Lichtsignalanlagen oder Latent Semantic Analysis) erfahren?

Gib mir weitere Details zu einem des Bereiches
Lichtsignalanlagen

Das ist ein sehr spannendes und wichtiges Thema. Die **Qualitätsbestimmung der LSA-Beschleunigung** (Lichtsignalanlagen) konzentriert sich fast ausschließlich auf die **Priorisierung des Öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV)** und die daraus resultierenden **Verlustzeiten**.

Hier sind detaillierte Informationen zu den Werkzeugen, Methoden und Regelwerken, die in diesem Bereich zur Anwendung kommen:

1. Spezifische Software-Werkzeuge (LSA-Qualitätsmanagement)

Um die Qualität der ÖPNV-Bevorrechtigung *kontinuierlich* zu prüfen, werden spezialisierte IT-Systeme eingesetzt:

- **urbic® (und ähnliche Systeme):** Dies ist ein Beispiel für ein umfassendes System zur **LSA-Qualitätssicherung und -management**.
- **Funktionsweise:** Es erfasst, speichert und analysiert riesige Datenmengen, die direkt von den Steuergeräten der LSA gesendet werden, insbesondere die sogenannten **R09-Telegramme** (standardisierte Funktelegramme zur Kommunikation zwischen ÖPNV-Fahrzeugen und LSA).
- **Nutzen:** Anstatt einmal im Jahr manuelle Messungen durchzuführen, ermöglicht diese Software eine **tägliche, netzweite** Auswertung. So können Fehler in der Funktionalität der LSA oder der Sendequalität einzelner Fahrzeuge **schnell** erkannt und behoben werden (z.B. Fehler in der Anmeldekette, fehlende Funktelegramme, schlechte

Antwort Copilot vom 20.11.2025 um 19:42 Uhr.

Antwort Gemini vom 20.11.2025 um 20:00 Uhr.

KI- eine Checkliste

 Copilot ⓘ

Hier ist eine praxisorientierte Checkliste für die Qualitätsprüfung an Lichtsignalanlagen (LSA) mit ÖPNV-Beschleunigung:

☒ **Checkliste: Qualitätsprüfung LSA-Beschleunigung**

1. Datenbasis prüfen

- ☐ Sind alle relevanten Betriebsdaten verfügbar (Fahrzeiten, Funktelegramme, Signalprogramme)?
- ☐ Liegen Soll-/Ist-Daten für die betroffenen Linien vor?

2. Funkkommunikation

- ☐ Empfangsqualität der Funktelegramme an allen Meldepunkten überprüfen.
- ☐ Telegrammverlustquote ermitteln (Grenzwert: < 2-5 %).
- ☐ Stabilität der Meldekettensicherstellen (keine Ausfälle zwischen Anforderung und Freigabe).

3. Signaltechnische Umsetzung

- ☐ Prüfen, ob die Anforderung korrekt verarbeitet wird (LSA-Logik).
- ☐ Kontrolle der Freigabezeiten für ÖPNV-Fahrzeuge (Verlustzeiten < HBS-Grenzwert).
- ☐ Sicherstellen, dass keine unnötigen Wartezeiten durch konkurrierende Anforderungen entstehen.

4. Fahrzeit-Analyse

- ☐ Soll-/Ist-Fahrzeiten vergleichen (Abweichung < 10 %).
- ☐ Verlustzeiten an Knotenpunkten dokumentieren.
- ☐ Bewertung nach HBS-Qualitätsstufen durchführen.

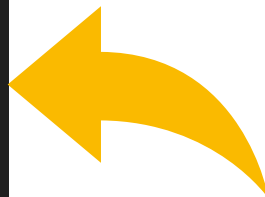
5. Systemintegration

- ☐ Prüfen, ob alle LSA im Streckenzug korrekt angebunden sind.
- ☐ Kontrolle der Schnittstellen (Funk, C-ITS, Steuergeräte).

6. Dokumentation & Reporting

- ☐ Ergebnisse in Tabellen und Diagrammen festhalten.
- ☐ Auffälligkeiten mit Fotos oder Screenshots dokumentieren.
- ☐ Handlungsempfehlungen ableiten (z. B. Nachjustierung der Signalprogramme).

Antwort Copilot vom
20.11.2025 um 19:42
Uhr.



Hat die künstliche
Intelligenz Recht? 😊

3. 🧠 Zukünftige Systeme (Künstliche Intelligenz und C-ITS)

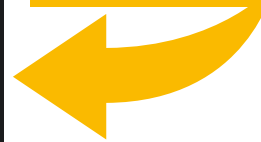
Neue Entwicklungen gehen über die reine Überwachung hinaus und zielen auf eine selbstoptimierende Steuerung ab:

- **KI-gestützte LSA-Steuerungen (z.B. KISLEK-Projekt):** Diese Systeme nutzen **Reinforcement Learning (RL)**, um den Verkehrsfluss über mehrere miteinander verbundene Knoten hinweg in Echtzeit zu optimieren. Das Monitoring ist hier direkt in den Lernprozess integriert.
- **C-ITS-Systeme (Kooperative Systeme):** Im Rahmen der Umstellung auf **Car-to-Infrastructure (C2X)**-Kommunikation werden neue Monitoring-Tools erforderlich, die die kontinuierliche Übertragung von **Positionen und Zuständen** (nicht nur punktuelle R09-Telegramme) auswerten.

Diese Softwaresysteme sind entscheidend, um sicherzustellen, dass die Priorisierung des ÖPNV an den Ampeln zuverlässig, effizient und mit minimalen negativen Auswirkungen auf den übrigen Verkehr funktioniert.

Möchtest du wissen, welche **konkreten Fehler** in der LSA-Beeinflussung durch solche Monitoring-Systeme am häufigsten aufgedeckt werden?

Ja ☺. Aber
... Ich hab
doch keine
Zeit.



Die Inhalte bzw.
Antworten wurden
nicht überprüft!

urbic URBAN TRAFFIC CONTROL Antwort:

1. a) Welche Funktion hat die Verkehrsregelung?

Die Verkehrsregelung hat die Funktion, den Verkehrsfluss zu optimieren und die Wartezeiten zu verkürzen. Sie steuert die Ampeln und die Verkehrszeichen, um den Verkehr zu lenken und zu steuern.

1. b) Welche Funktion hat die Verkehrsregelung?

Die Verkehrsregelung hat die Funktion, den Verkehrsfluss zu optimieren und die Wartezeiten zu verkürzen. Sie steuert die Ampeln und die Verkehrszeichen, um den Verkehr zu lenken und zu steuern.

1. c) Welche Funktion hat die Verkehrsregelung?

Die Verkehrsregelung hat die Funktion, den Verkehrsfluss zu optimieren und die Wartezeiten zu verkürzen. Sie steuert die Ampeln und die Verkehrszeichen, um den Verkehr zu lenken und zu steuern.

urbic URBAN TRAFFIC CONTROL Antwort 2

1. a) Welche Funktion hat die Verkehrsregelung?

Die Verkehrsregelung hat die Funktion, den Verkehrsfluss zu optimieren und die Wartezeiten zu verkürzen. Sie steuert die Ampeln und die Verkehrszeichen, um den Verkehr zu lenken und zu steuern.

1. b) Welche Funktion hat die Verkehrsregelung?

Die Verkehrsregelung hat die Funktion, den Verkehrsfluss zu optimieren und die Wartezeiten zu verkürzen. Sie steuert die Ampeln und die Verkehrszeichen, um den Verkehr zu lenken und zu steuern.

1. c) Welche Funktion hat die Verkehrsregelung?

Die Verkehrsregelung hat die Funktion, den Verkehrsfluss zu optimieren und die Wartezeiten zu verkürzen. Sie steuert die Ampeln und die Verkehrszeichen, um den Verkehr zu lenken und zu steuern.

urbic URBAN TRAFFIC CONTROL Antwort 3

1. a) Welche Funktion hat die Verkehrsregelung?

Die Verkehrsregelung hat die Funktion, den Verkehrsfluss zu optimieren und die Wartezeiten zu verkürzen. Sie steuert die Ampeln und die Verkehrszeichen, um den Verkehr zu lenken und zu steuern.

1. b) Welche Funktion hat die Verkehrsregelung?

Die Verkehrsregelung hat die Funktion, den Verkehrsfluss zu optimieren und die Wartezeiten zu verkürzen. Sie steuert die Ampeln und die Verkehrszeichen, um den Verkehr zu lenken und zu steuern.

1. c) Welche Funktion hat die Verkehrsregelung?

Die Verkehrsregelung hat die Funktion, den Verkehrsfluss zu optimieren und die Wartezeiten zu verkürzen. Sie steuert die Ampeln und die Verkehrszeichen, um den Verkehr zu lenken und zu steuern.

urbic URBAN TRAFFIC CONTROL Antwort 4

1. a) Welche Funktion hat die Verkehrsregelung?

Die Verkehrsregelung hat die Funktion, den Verkehrsfluss zu optimieren und die Wartezeiten zu verkürzen. Sie steuert die Ampeln und die Verkehrszeichen, um den Verkehr zu lenken und zu steuern.

1. b) Welche Funktion hat die Verkehrsregelung?

Die Verkehrsregelung hat die Funktion, den Verkehrsfluss zu optimieren und die Wartezeiten zu verkürzen. Sie steuert die Ampeln und die Verkehrszeichen, um den Verkehr zu lenken und zu steuern.

1. c) Welche Funktion hat die Verkehrsregelung?

Die Verkehrsregelung hat die Funktion, den Verkehrsfluss zu optimieren und die Wartezeiten zu verkürzen. Sie steuert die Ampeln und die Verkehrszeichen, um den Verkehr zu lenken und zu steuern.

urbic URBAN TRAFFIC CONTROL Antwort 5

1. a) Welche Funktion hat die Verkehrsregelung?

Die Verkehrsregelung hat die Funktion, den Verkehrsfluss zu optimieren und die Wartezeiten zu verkürzen. Sie steuert die Ampeln und die Verkehrszeichen, um den Verkehr zu lenken und zu steuern.

1. b) Welche Funktion hat die Verkehrsregelung?

Die Verkehrsregelung hat die Funktion, den Verkehrsfluss zu optimieren und die Wartezeiten zu verkürzen. Sie steuert die Ampeln und die Verkehrszeichen, um den Verkehr zu lenken und zu steuern.

1. c) Welche Funktion hat die Verkehrsregelung?

Die Verkehrsregelung hat die Funktion, den Verkehrsfluss zu optimieren und die Wartezeiten zu verkürzen. Sie steuert die Ampeln und die Verkehrszeichen, um den Verkehr zu lenken und zu steuern.

urbic URBAN TRAFFIC CONTROL Antwort 6

1. a) Welche Funktion hat die Verkehrsregelung?

Die Verkehrsregelung hat die Funktion, den Verkehrsfluss zu optimieren und die Wartezeiten zu verkürzen. Sie steuert die Ampeln und die Verkehrszeichen, um den Verkehr zu lenken und zu steuern.

1. b) Welche Funktion hat die Verkehrsregelung?

Die Verkehrsregelung hat die Funktion, den Verkehrsfluss zu optimieren und die Wartezeiten zu verkürzen. Sie steuert die Ampeln und die Verkehrszeichen, um den Verkehr zu lenken und zu steuern.

1. c) Welche Funktion hat die Verkehrsregelung?

Die Verkehrsregelung hat die Funktion, den Verkehrsfluss zu optimieren und die Wartezeiten zu verkürzen. Sie steuert die Ampeln und die Verkehrszeichen, um den Verkehr zu lenken und zu steuern.

urbic URBAN TRAFFIC CONTROL Antwort 7

1. a) Welche Funktion hat die Verkehrsregelung?

Die Verkehrsregelung hat die Funktion, den Verkehrsfluss zu optimieren und die Wartezeiten zu verkürzen. Sie steuert die Ampeln und die Verkehrszeichen, um den Verkehr zu lenken und zu steuern.

1. b) Welche Funktion hat die Verkehrsregelung?

Die Verkehrsregelung hat die Funktion, den Verkehrsfluss zu optimieren und die Wartezeiten zu verkürzen. Sie steuert die Ampeln und die Verkehrszeichen, um den Verkehr zu lenken und zu steuern.

1. c) Welche Funktion hat die Verkehrsregelung?

Die Verkehrsregelung hat die Funktion, den Verkehrsfluss zu optimieren und die Wartezeiten zu verkürzen. Sie steuert die Ampeln und die Verkehrszeichen, um den Verkehr zu lenken und zu steuern.

urbic URBAN TRAFFIC CONTROL Kennzahlen und deren Werkzeuge zu Ermittlung (heute am Beispiel der DVB AG)

Kennzahl	Werkzeuge
Beförderungsgeschwindigkeit	DILAX/urbic [®]
Fahrgastzahlen	DILAX
Fahrzeugbesetzung	DILAX
Pünktlichkeit	ITCS
Anschlussicherheit	ITCS
(LSA-)Verkehrsqualität	urbic [®]

Hinweis: Kennzahlen betrachtet aus der Sicht des Verkehrsunternehmens

urbic[®] ist unsere Softwarelösung zur Analyse und Bewertung der Verkehrsqualität des ÖPNV an Lichtsignalanlagen.

urbic[®] ist ein Produkt in Kooperation mit [Dresdner IT GmbH](#) mit den [Dresdner Verkehrsdaten AG](#) (© 2008-2025)

- ◆ Gerne. Monitoring-Systeme wie **urbic**® entdecken und quantifizieren Fehler, die in der komplexen Interaktion zwischen Fahrzeug, Funktechnik und Ampelsteuerung auftreten.

Die häufigsten und kritischsten Fehler in der **LSA-Beeinflussung** des ÖPNV lassen sich in drei Hauptkategorien einteilen:

1. 🛠 Technische Fehler der Funkkommunikation

Diese Fehler führen dazu, dass die Ampel (LSA-Steuerung) die Bevorrechtigungs-Anforderung des Fahrzeugs entweder **gar nicht** oder **fehlerhaft** empfängt.

Fehlerart	Beschreibung	Auswirkungen
Fehlende Telegramme/Funklöcher	Das ÖPNV-Fahrzeug sendet das R09-Telegramm , aber der Empfänger an der LSA ist durch Funklöcher oder Störungen (z.B. durch Bauwerke oder andere Funkquellen) nicht in der Lage, das Signal zu empfangen.	Keine Bevorrechtigung: das Fahrzeug muss an der Ampel warten.
Defekte Fahrzeugsender	Der Bordrechner oder die Funkanlage eines einzelnen Busses oder einer Bahn ist defekt und sendet die R09-Telegramme entweder gar nicht oder mit zu geringer Leistung.	Systematisches Warten dieses Fahrzeugs an allen LSA, bis der Defekt manuell behoben wird.
Fehlerhafte Empfangsanlage (TAE)	Die Telegrammauswerteeinheit (TAE) in der LSA-Steuerung ist fehlerhaft, schlecht ausgerichtet oder hat eine Antennenstörung.	Linienübergreifender Ausfall der Bevorrechtigung an diesem speziellen Knotenpunkt .
Unvollständige Telegrammketten	Das Fahrzeug sendet nicht alle notwendigen Telegramme (z.B. fehlen Anmelde- oder Abmelde-Telegramme).	Die LSA schaltet zwar Grün, kann aber nicht sicher auf Regelbetrieb zurückschalten, was den MIV unnötig lange blockiert (Grün-Blockade).

 In Google Sheets exportieren



2. 🚦 Fehler der LSA-Steuerungslogik

Diese Fehler treten auf, obwohl die Anforderung technisch korrekt an die Ampel übermittelt wurde. Das Problem liegt in der **internen Logik (Software)** der Lichtsignalanlage.

- **Fehlerhafte Phasen-Anpassung:** Die LSA ist zwar korrekt programmiert, um dem ÖPNV Grün zu geben, die Umschaltzeiten sind jedoch falsch eingestellt. Die Wartezeit für den Bus/die Bahn wird zwar reduziert, ist aber **länger als technisch nötig** (hohe **Rest-Verlustzeiten**).
- **Widersprüchliche Priorisierung:** An Knotenpunkten mit mehreren ÖPNV-Linien (Tram, Bus) oder an solchen mit Vorrang für Feuerwehr/Rettungsdienste kommt es zu **Priorisierungskonflikten**. Die LSA wählt nicht die optimalste Sequenz, was unnötige Wartezeiten für beide Verkehrsträger verursacht.
- **Vernachlässigung der Fahrplanlage:** Die LSA-Steuerung ignoriert die im R09-Telegramm übermittelte **Verspätungs-Information**. Das System gibt auch pünktlichen oder verfrühten Fahrzeugen Priorität, was unnötig den MIV behindert, ohne die Pünktlichkeit zu verbessern.

3. 📄 Fehler in der verkehrlichen Planung und Parametrierung

Diese Fehler sind das Ergebnis von Fehleinschätzungen bei der Planung der LSA-Programme.

- **Falsch gesetzte Meldepunkte (MP):** Die funktesteuerten Meldepunkte am Fahrbahnrand sind **zu spät oder zu früh** positioniert.
 - **Zu spät:** Das Fahrzeug hält, bevor die LSA die **Rotzeit-Verkürzung** durchführen konnte (hohe Wartezeit).
 - **Zu früh:** Die LSA schaltet Grün, aber das Fahrzeug benötigt noch zu lange, um anzukommen. Die Grünphase verfällt, bevor der Bus eintrifft (hohe Verlustzeit und **unnötige MIV-Beeinträchtigung**).
- **Unzureichende Mindestgrünzeiten:** In verkehrsreichen Zeiten sind die **Mindestgrünzeiten** für den MIV zu kurz eingestellt, um bei einer ÖPNV-Anforderung schnell umzuschalten. Dies führt zu schnellem Stau und einer gegenseitigen Blockade (MIV blockiert ÖPNV).

Monitoring-Systeme wie urbic[®] sind besonders wertvoll, weil sie nicht nur die **Wirkung** (Verlustzeiten) messen, sondern auch die **Ursache** (technische Fehlerquote der Funktelegramme) zuordnen können. Sie machen somit eine gezielte Wartung von Fahrzeugen und Ampeln möglich.

◆ Gerne. Um die Verluste und die Qualität der LSA-Beeinflussung messbar zu machen, verwendet urbic[®] spezifische **Leistungskennzahlen (Metriken)**, die direkt aus den empfangenen R09-Telegrammen und den Zustandsdaten der LSA berechnet werden.

Hier sind die wichtigsten Metriken, die zur Bewertung der Qualität herangezogen werden:

1. 🕒 Verlustzeit (Wartezeit)

Dies ist die wichtigste Kennzahl und das zentrale Kriterium für die Qualitätsbewertung der ÖPNV-Beschleunigung.

- **Definition:** Die Verlustzeit ist die Zeit, die ein ÖPNV-Fahrzeug an einer Haltelinie **stehen muss**, nachdem es seine Prioritätsanforderung an die LSA gesendet hat, bis die grüne Fahrphase für es geschaltet wird.
- **Berechnung:** Sie wird anhand der Differenz zwischen dem **Zeitpunkt der Anmeldung** (Senden des R09-Telegramms am Meldepunkt) und dem **Zeitpunkt der Freigabe** (Schalten des ÖV-Grüns) gemessen.
- **Bewertung:** Ziel ist eine **mittlere Verlustzeit** (häufig auch als **mittlere Wartezeit**) von **unter 10 Sekunden** (je nach Qualitätsstufe), wobei 0 Sekunden der Idealwert wäre. Die Metrik wird oft als **Durchschnittswert pro Linie** und **pro Knotenpunkt** dargestellt.

2. 🟢 Erfolgsquote (Grün-Erreichungsrate)

Diese Metrik bewertet die technische Funktionsfähigkeit des Gesamtsystems.

- **Definition:** Die Quote gibt an, wie oft das Fahrzeug eine **erfolgreiche Beeinflussung** der LSA erreicht hat, d.h. wie oft die LSA auf das Funksignal reagiert und dem Fahrzeug Vorrang gewährt hat (z.B. durch Rotzeit-Verkürzung oder Grünzeit-Verlängerung).
- **Berechnung:**
$$\text{Erfolgsquote} = \frac{\text{Anzahl der erfolgreichen Priorisierungen}}{\text{Anzahl der gestellten Anforderungen}} \times 100\%$$
- **Bewertung:** Eine Rate von **unter 95 %** deutet auf technische Probleme hin, entweder beim Senden der Telegramme (Fahrzeug) oder beim Empfangen und Verarbeiten an der LSA (Infrastruktur).

3. Kennwert der Rest-Verlustzeit (RV)

Dieser Wert liefert detaillierte Einblicke in die Effizienz der Ampelprogrammierung.

- **Definition:** Die **Rest-Verlustzeit** ist die Wartezeit, die **verbleibt**, obwohl eine Bevorrechtigung stattgefunden hat.
- **Analyse:** Ein hoher RV-Wert, obwohl die LSA reagiert hat, deutet darauf hin, dass die **Programmierung der LSA-Steuerung** nicht optimal ist. Beispielsweise schaltet die LSA zwar auf Grün, aber nicht so früh, wie es die Sicherheitsbestimmungen zulassen würden. Dies ist ein Indikator für **Fehler in der Phasenprogrammierung** des Steuergerätes.

4. Kennwert der technischen Verfügbarkeit

Diese Kennzahl misst die Zuverlässigkeit der technischen Komponenten.

- **Definition:** Sie misst, wie zuverlässig die **technische Übertragungskette** – vom Bordrechner des Fahrzeugs über den Funk bis zur TAE der LSA – funktioniert.
- **Analyse:** urbic[®] kann beispielsweise die **Vollständigkeit der R09-Telegramme** eines bestimmten Fahrzeugs über eine längere Zeit messen. Ein Fahrzeug, das in 10 % der Fälle kein Abmelde-Telegramm sendet, hat eine technische Verfügbarkeit von 90 % in diesem Punkt. Diese Metrik hilft, gezielt Fahrzeuge mit Defekten (z.B. Funkanlagen) zu identifizieren.

5. Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs (QSV / LOS)

Die Ergebnisse der Verlustzeiten werden in eine normierte Qualitätsbewertung überführt.

- **Definition:** Urbic[®] ordnet die errechneten mittleren Verlustzeiten pro Knotenpunkt in die **Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV)** ein, wie sie im HBS (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen) definiert sind (oft von A bis F, wobei A die beste ist).
- **Nutzen:** Dies ermöglicht einen **standardisierten Vergleich** der ÖPNV-Leistung über verschiedene Städte und Netzwerke hinweg.

urbic[®] und ähnliche Systeme visualisieren diese Metriken in leicht verständlichen Dashboards, wodurch Verkehrsbetriebe in Echtzeit sehen können, wo genau und wann Probleme in ihrem Netz auftreten.

- ◆ Gerne, die **Datenakquise und -verarbeitung** für das Monitoring der LSA-Beeinflussung ist ein hochstandardisierter Prozess, der die Grundlage für die Berechnung der Verlustzeiten in Systemen wie urbic[®] bildet.

Der Ablauf gliedert sich technisch in die Erzeugung, Übertragung und Speicherung der Daten:

1. 🚍 Datenerzeugung im Fahrzeug

Die entscheidenden Rohdaten werden im Bus oder in der Bahn generiert.

- **Bordrechner (ITCS/RBL):** Das **Intermodale Transport-Kontroll-System (ITCS)** oder **Rechnergestützte Betriebsleit- und Informationssystem (RBL)** im Fahrzeug ist die zentrale Steuereinheit. Es kennt die aktuelle Position (via **GPS**) und die **Fahrplanlage** (Verspätung).
- **Erzeugung des R09-Telegramms:** Sobald das Fahrzeug einen definierten **Meldepunkt (MP)** vor einer LSA passiert, erzeugt der Bordrechner das standardisierte **R09-Funktelegramm**. Dieses Telegramm enthält die **Prioritätsanforderung** und die eindeutige **Fahrzeugkennung** (Linie, Kurs, Verspätung).
- **Zeitstempel:** Wesentlich für das Monitoring ist, dass dieser **Sendezeitpunkt des Telegramms** durch den Bordrechner hochpräzise mit einem **Zeitstempel** versehen und im Bordrechner-Speicher protokolliert wird. **Dieser Zeitstempel definiert den Beginn der Wartezeit.**

2. 📡 Datenübertragung an die LSA

Der erste Kommunikationsschritt ist die Auslösung der Bevorrechtigung an der Ampel.

- **Funkübertragung:** Das R09-Telegramm wird über eine spezielle Funkeinheit (meist **UHF-Frequenzband**) ausgestrahlt.
- **Empfang an der LSA:** Ein Funkempfänger an der LSA-Anlage fängt das Signal auf.
- **Telegrammauswertung:** Die **Telegrammauswerteeinheit (TAE)** im LSA-Steuergerät dekodiert das Telegramm und leitet die Anforderung an die LSA-Steuerungslogik weiter, welche die Umschaltung der Ampelphasen initiiert.

3. 📄 Datenextraktion und Verarbeitung

Die Daten für das Monitoring werden nicht nur über die Funkanforderung gewonnen, sondern vor allem über spezialisierte Schnittstellen.

A. Auslesen der LSA-Steuerung (Infrastrukturdaten)

Die LSA-Steuerung zeichnet das Ergebnis der Beeinflussung auf:

- **Steuergerät-Protokollierung:** Moderne LSA-Steuergeräte protokollieren den **Zeitpunkt des Phasenwechsels** (wann wird das ÖV-Grün tatsächlich geschaltet). **Dieser Zeitpunkt definiert das Ende der Wartezeit.**
- **Schnittstelle:** Die Protokolldaten der LSA (inklusive des genauen Zeitpunkts der Grünfreigabe) werden über dedizierte **Datenschnittstellen** (z.B. TCP/IP über das Leitungsnetz) an das zentrale Monitoring-System (z.B. urbic[®]) übertragen.

B. Auslesen der ITCS-Daten (Fahrzeugdaten)

Die Fahrzeugdaten geben Aufschluss über die technische Zuverlässigkeit:

- **Rückmeldung der Bordrechner:** Die gespeicherten **Sende-Protokolle** der R09-Telegramme werden regelmäßig vom Fahrzeug an das zentrale ITCS des Verkehrsbetriebs übertragen. Diese enthalten die genauen **Zeitstempel der An- und Abmeldung** und die **technische Quittierung** (ob der Sender das Telegramm erfolgreich gesendet hat).

C. Abgleich und Berechnung im Monitoring-System

Das Monitoring-System führt die Daten aus den verschiedenen Quellen zusammen und berechnet die Metriken:

- **Zusammenführung:** Das System gleicht die **Anforderungs-Zeitstempel** (vom Fahrzeug) mit den **Freigabe-Zeitstempeln** (von der LSA) ab, indem es die eindeutige **Fahrzeugkennung** (Linie/Kurs) als Schlüssel nutzt.
- **Berechnung der Verlustzeit:**

$$\text{Verlustzeit} = \text{Zeitpunkt der Grünfreigabe} - \text{Zeitpunkt der Anmeldung}$$

- **Qualitätsbericht:** urbic[®] berechnet basierend auf diesen Daten die **mittlere Verlustzeit** und die **Erfolgsquote** für jede Fahrt, jede Linie und jeden Knotenpunkt und erstellt daraus die kontinuierlichen Qualitätsberichte.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Monitoring die **Verlustzeit** als Kernmetrik durch den **Abgleich der Zeitstempel aus zwei unabhängigen Systemen (Fahrzeug und LSA-Steuerung)** berechnet.

Möchtest du einen Überblick über die **technischen Spezifikationen und Standards** der R09-Telegramme erhalten?

Kennzahlen und deren Werkzeuge zu Ermittlung (heute am Beispiel der DVB AG)

Kennzahl	Werkzeuge
Beförderungsgeschwindigkeit	DILAX/urbic [®]
Fahrgastzahlen	DILAX
Fahrzeugbesetzung	DILAX
Pünktlichkeit	ITCS
Anschlusssicherheit	ITCS
(LSA-)Verkehrsqualität	urbic[®]

Hinweis: Kennzahlen betrachtet aus der Sicht des Verkehrsunternehmens

urbic[®] ist unsere Softwarelösung zur Analyse und Bewertung der Verkehrsqualität des ÖPNV an Lichtsignalanlagen.

urbic[®] ist ein Produkt in Kooperation der [Dresden-IT GmbH](#) mit den [Dresdner Verkehrsbetrieben AG](#) (© 2008-2025)

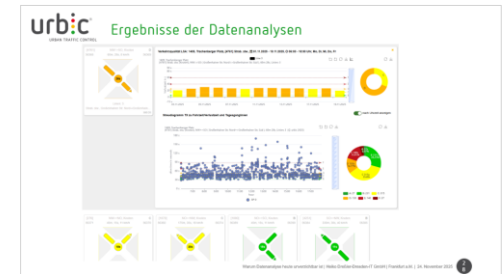
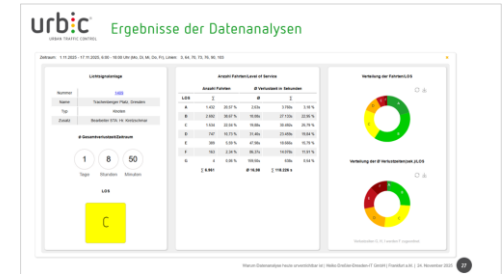
Datengrundlage zur Ermittlung der Verkehrsqualität (am Beispiel der DVB AG)

Die zentrale Datenquelle zur Ermittlung der Qualitäten und Reporte in urbic ist das R09.16 Funktelegramm.

	Extern	Fahrzeuggrundversorgung					RBL	Fahrer
	Meldepunkt	Linie	Kurs	Ziel	Länge	Priorität	Pünktlichkeit	Handrichtung
Hexadezimal	FFFF	FFF	FF	FFF	F	F	F	F
Dezimal_theoretisch	65535	4095	255	4095	15	15	15	15
Dezimal_praktisch	65480	999	99	999	2	3	7	3

Quelle: urbic-tage 2019, Vortrag Frank Kirmse DVB AG, Was kann das R09-Telegramm der LSA sagen

- LSA – Verkehrsqualitäten nach HBS
 - Knoten, Linien und Strecken bezogen
- Meldepunkt Empfangsqualitäten /LSA
 - Empfangsqualität einzelner Meldepunkte einer Kette
 - fehlende An- und Abmeldetelegramme
 - Ausfall von Hardware (Weichen, Spulen, ... Linie 0)
- Sendequalitäten Fahrzeuge/Linie
 - kursfeiner Vergleich einer Linie
 - Ermittlung schlecht sendender Kurse (Fahrzeuge)
- Defekte Infrarotbaken bzw. falsch versorgte Haltestellen
- Statistiken (schlechteste->beste LSA)
 - Incl. Gewichtung des ÖPNV



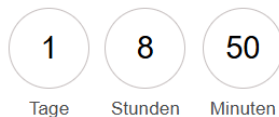
Ergebnisse der Datenanalysen

Zeitraum: 1.11.2025 - 17.11.2025, 6:00 - 18:00 Uhr (Mo, Di, Mi, Do, Fr), Linien: 3, 64, 70, 73, 76, 90, 103

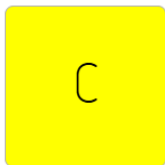
Lichtsignalanlage

Nummer	1409
Name	Trachenberger Platz, Dresden
Typ	Knoten
Zusatz	Bearbeiter STA: Hr. Kretschmar

Ø Gesamtverlustzeit/Zeitraum



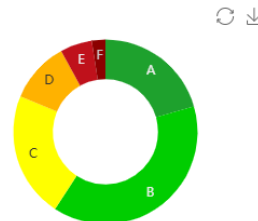
LOS



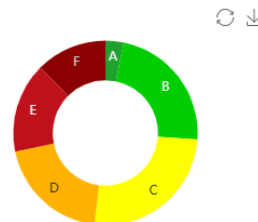
Anzahl Fahrten/Level of Service

LOS	Anzahl Fahrten		Ø Verlustzeit in Sekunden		
	Σ		Ø	Σ	
A	1.432	20,57 %	2,63s	3.760s	3,18 %
B	2.692	38,67 %	10,08s	27.133s	22,95 %
C	1.534	22,04 %	19,88s	30.492s	25,79 %
D	747	10,73 %	31,40s	23.459s	19,84 %
E	389	5,59 %	47,98s	18.666s	15,79 %
F	163	2,34 %	86,37s	14.078s	11,91 %
G	4	0,06 %	159,50s	638s	0,54 %
	Σ 6.961		Ø 16,98	Σ 118.226 s	

Verteilung der Fahrten/LOS

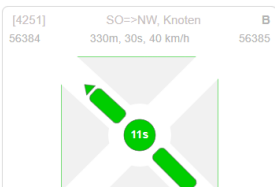
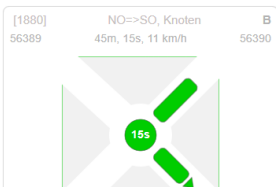
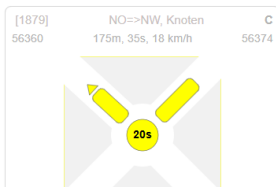
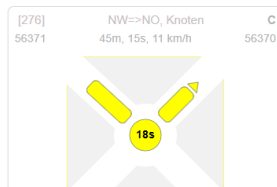
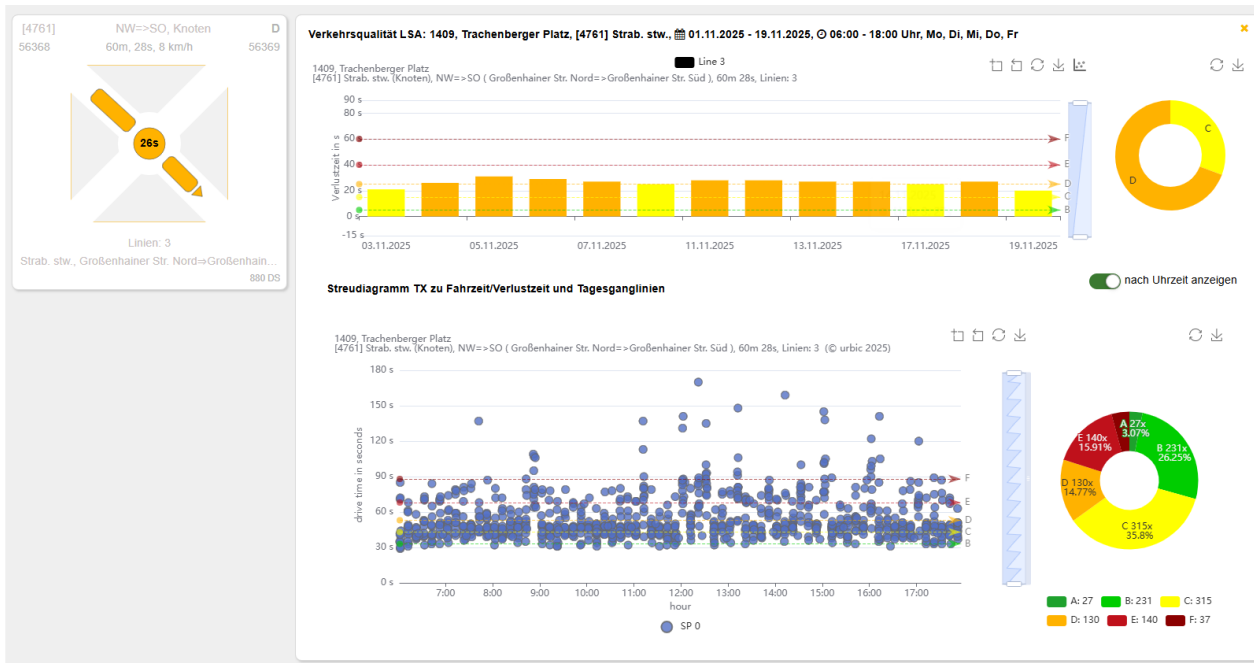


Verteilung der Ø Verlustzeiten(sek.)/LOS

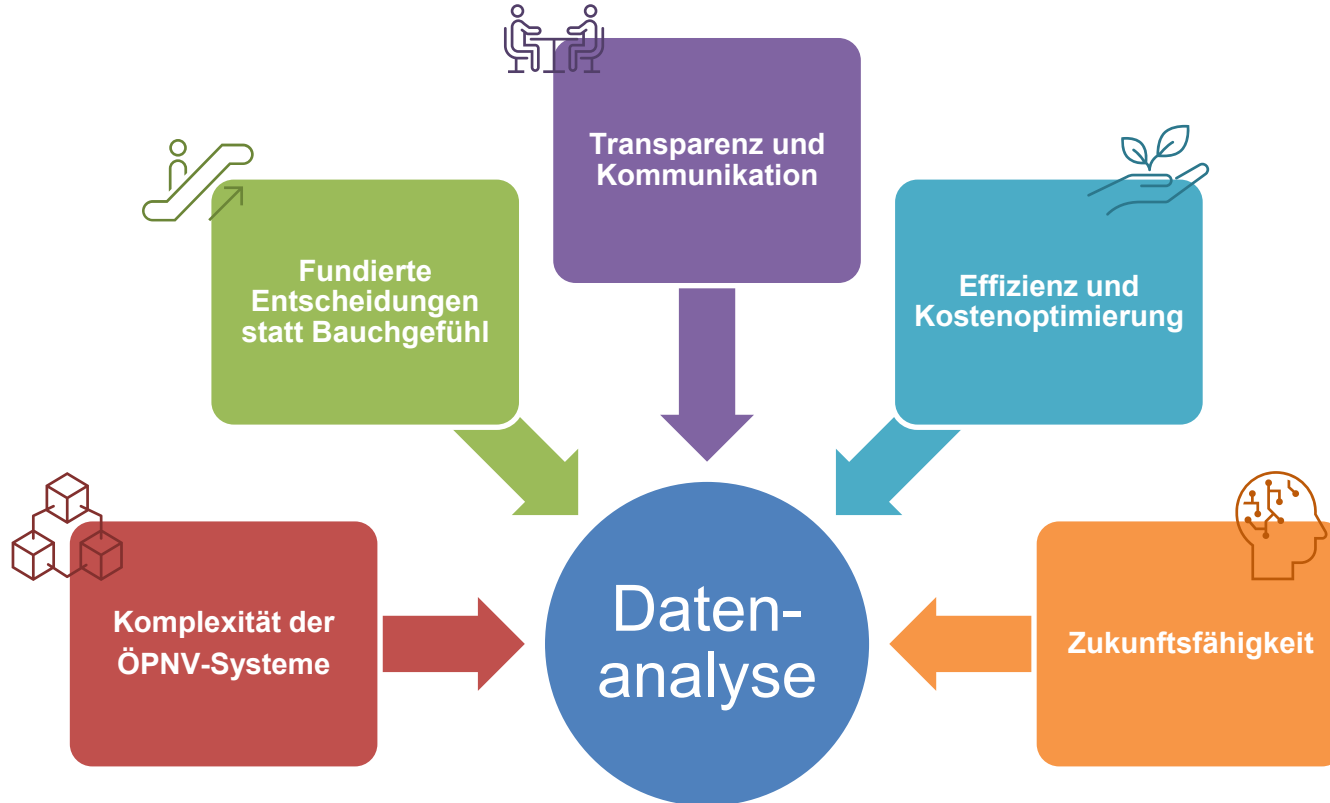


Verlustzeiten G, H, I werden F zugeordnet.

Ergebnisse der Datenanalysen



Darum ist Datenanalyse heute unverzichtbar?



Darum ist Datenanalyse heute unverzichtbar?

Hier ist eine Empfehlung, basierend auf den typischen Anforderungen in der Verkehrstechnik:

Die "beste" Software für verschiedene Szenarien

Szenario	Empfohlene Software	Begründung
Standard-Planung und HBS-Nachweis	LISA	Der Goldstandard in Deutschland für analytische Berechnungen nach HBS 2015. Einfach zu bedienen für Standardfälle.
Komplexe Simulationen und Forschung	Vissim	Unschlagbar, wenn es um detaillierte Modellierung von Fahrer_innenverhalten, komplexen Netzen oder innovativen Steuerungskonzepten geht.
Betriebs-Monitoring und ÖPNV-Optimierung	urbic	Ideal, um im laufenden Betrieb die tatsächliche Qualität, insbesondere der ÖPNV-Beschleunigung, datenbasiert zu überwachen und nachzuweisen.

Hinweis! Diese Empfehlung wurde durch Gemini- KI generiert

Quelle: Gemini: 24.11.2025. KI-Session 18:42 Heiko Dreßler

Darum ist Datenanalyse heute unverzichtbar?

Zusammenfassung der Empfehlung

- **Wenn Sie eine Ampel planen, neu bauen oder umprogrammieren müssen (Planungsphase):**
 - Nutzen Sie **LISA** für den schnellen, normgerechten HBS-Nachweis.
 - Nutzen Sie **Vissim** für eine detaillierte Vorab-Simulation komplexer Situationen.
- **Wenn Sie bereits betriebene Ampeln auf ihre tatsächliche Leistung prüfen oder optimieren wollen (Betriebsphase):**
 - Nutzen Sie **urbic**, um datenbasiert Mängel zu identifizieren und die ÖPNV-Beschleunigung nachzuweisen.

KI-Antworten können Fehler enthalten. Weitere Informationen



Hinweis! Diese Empfehlung wurde durch Gemini- KI generiert

Quelle: Gemini: 24.11.2025. KI-Session 18:42 Heiko Dreßler

Darum ist Datenanalyse heute unverzichtbar?

Zusammenfassend

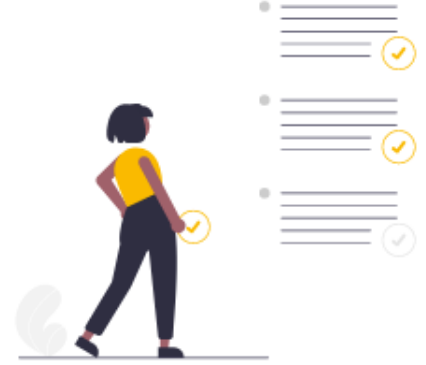
urbic ist kein Planungstool im Sinne einer HBS-Berechnung (wie LISA), sondern ein **Management- und Monitoring-System für den laufenden Betrieb**. Es schließt die Lücke zwischen der theoretischen Planung und der tatsächlichen Performance im Feld, mit dem klaren Ziel, die Pünktlichkeit und Effizienz des ÖPNV datenbasiert und nachweisbar zu verbessern.

KI-Antworten können Fehler enthalten. [Weitere Informationen](#)



Darum ist Datenanalyse heute unverzichtbar?

- ✓ Ermittlung der Verkehrsqualitäten nach HBS 2015
- ✓ Erkennen von Optimierungspotenzialen
- ✓ Überwachung von technischen Komponenten
- ✓ Informationsbereitstellung für verschiedene Bereiche des Unternehmens
- ✓ zentrale Datenhaltung
- ✓ schnelle Bewertung von durchgeführten LSA-Programmänderungen
- ✓ Systembereitstellung für externe Unternehmen und Kooperationspartner
- ✓ Analyse bestehender & zukünftiger Beschleunigungsprojekte
- ✓ Begleitung von Neubaustrecken und Linien



 Dank für Ihre
Aufmerksamkeit

Bei Fragen kommen Sie gern auf mich zu.