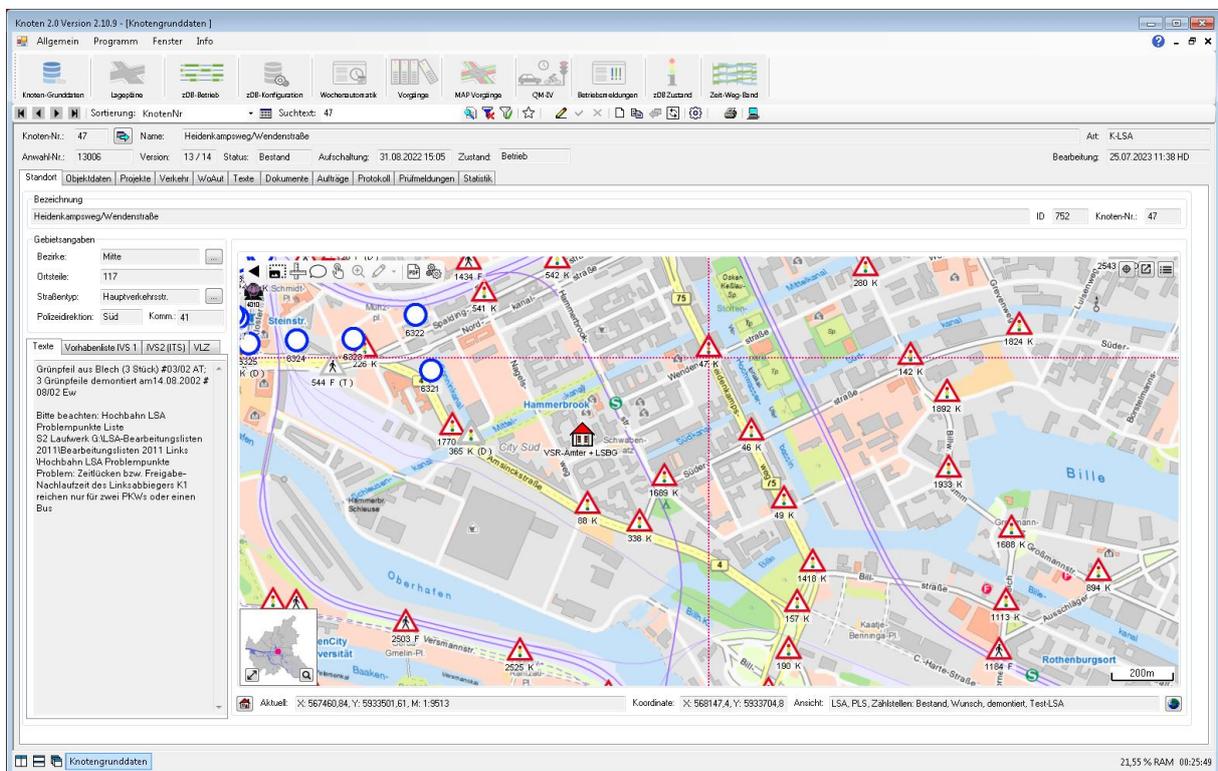


Leistungsumfang des Programms

Knoten 2

Verwaltung, Bewertung, Qualitätsmanagement und Auftragsabwicklung von Lichtsignalanlagen



Entwickelt von der Fa. iSL, Gesellschaft für CAD-Anwendungen, DV-Beratung
und Software-Entwicklung mbH

Deichstraße 17, 20459 Hamburg
Tel.: 040 28080522
E-Mail: Dickes@isl-hamburg.de

Verfasser: Peter Dickes

Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkungen	3
2 Systemeigenschaften	3
3. Knotengrunddaten.....	4
4. Signallageplanverwaltung.....	4
5. Vorgangsverwaltung von verkehrstechnischen Unterlagen (VTU)	5
6. Vorgangsverwaltung von MAP-Dateien	6
7. Wochenautomatik.....	7
8. Auftragsbearbeitung.....	8
9. Zentrale Datenbank (zDB)	10
10. Qualitätsmanagement	13
11. Prüffälle	14
12. Koordinierung	16
13. Qualitätsmanagement für die Busvorrangschaltung.....	17
14. Systemfunktionen.....	19

1. Vorbemerkungen

Knoten2 wurde entwickelt, um alle Daten für die Planung, den Bau und den Betrieb von Lichtsignalanlagen (LSA) und der damit verbundenen Infrastruktur auf einer einheitlichen Plattform zur Verfügung zu stellen. Es werden Daten in eigenen Datenbanken verwaltet, Daten aus anderen Anwendungen übernommen und aufbereitet oder der Zugriff auf andere Datensysteme ermöglicht. Für die Weiterverarbeitung stehen geeignete Werkzeuge zur Verfügung.

Nutzer der Daten sind Behörden und Dienstleister. In Hamburg sind dies unter anderem die Straßenverkehrsbehörde (BIS/VD52), die Straßenbaubehörde (LSBG), die Verkehrsbetriebe (Hochbahn AG), die Verkehrsleitzentrale (BIS/VD53, VLZ), Signalbaufirmen (STS, Siemens), Wartungs- und Betriebsunternehmen (Hamburg Verkehrsanlagen GmbH, HHVA), Infrastrukturunternehmen (in Hamburg LGV, Dataport) sowie weitere Dienstleister

Neben den vielfältigen Programmen zur Bearbeitung und Verwaltung des eigenen Datenbestandes existieren auch Schnittstellen zu anderen Programmen, um die dort vorhandenen Daten nutzen zu können. Solche Schnittstellen existieren zu LISA+ (Fa. Swarco), AutoCAD Fa. (Autodesk), zu den Daten der Verkehrsrechner, den Verwaltungsdaten der HHVA, zur zentralen Datenbank (zDB), zu Kartendiensten und zu OpenStreetMap (OSM)-Daten.

2 Systemeigenschaften

Knoten2 ist eine netzwerkfähige Desktop-Software, die auf jedem PC mit dem Betriebssystem Windows 10/11 Betriebssystem läuft. Sie wurde in der Programmiersprache C# von Microsoft entwickelt.

Knoten2 unterstützt die Datenbanksysteme Oracle, MySQL, MS-Access und MS-SQL. Für die Ausgabe von Dokumenten und Listen werden MSWord und MS-Excel verwendet. Das Steuerelement „GeoMap“ der Firma iSL nutzt zur kartenbasierten Darstellung von LSA oder anderen georeferenzierten Objekten Kartendienste. Eine auf OSM basierende Straßendatenbank ist ebenfalls integriert.

Auswertungen und Analysen werden durch Filterkriterien ermöglicht, die der Nutzer eigenständig und individuell definieren und speichern kann.

Alle von Knoten2 genutzten Daten und Datenbanken befinden sich im Netz des LSBG Abteilung X (blaues Netz) und in der zDB im VSR-Netz der HHVA (grünes Netz). Über FTP-Server können Daten mit Nutzern anderer Abteilungen ausgetauscht werden

Knoten2 wird entweder von Arbeitsplätzen im „blauen Netz“ genutzt oder von Arbeitsplätzen, die über einen VPN-Tunnel Zugang zum „blauen Netz“ haben.

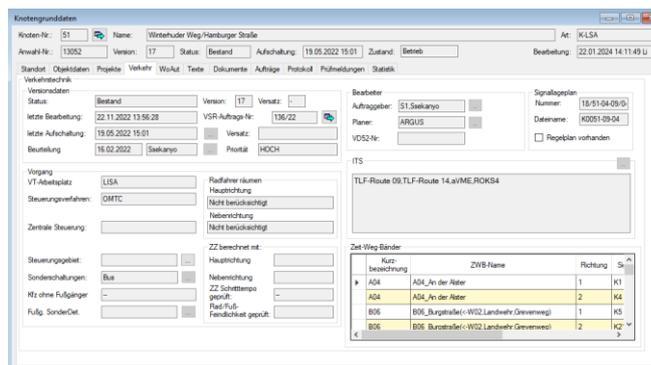
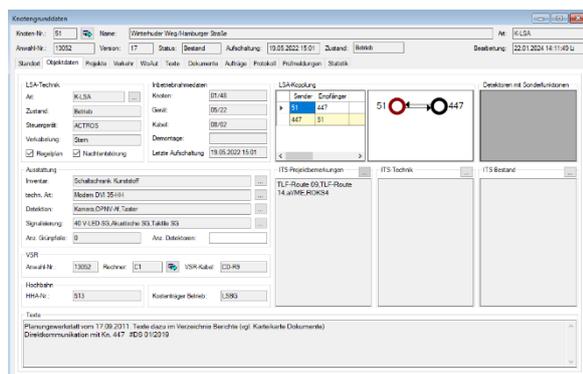
Knoten2 verfügt über eine Benutzerverwaltung mit Festlegung der Zugriffsrechte auf Benutzer- und Gruppenebene.

3. Knotengrunddaten

Knoten2 verwaltet die Stammdaten aller LSA, zu denen

- technische Informationen
- Ausstattungsmerkmale
- verkehrstechnische Informationen
- Betriebsdaten und ITS-Projektdaten

gehören.



Knoten2 verfügt über Programmteile mit denen

- diese Stammdaten bearbeitet werden können
- LSA in Karten (vgl. GeoMap) mit frei definierbaren Ansichten dargestellt werden
- Störmeldungen und Grenzwertüberschreitungen von LSA aufgelistet werden (siehe Prüfmeldungen)
- die Schaltzeiten der Signalprogramme für jede am VSR angeschlossene LSA angezeigt werden (siehe Wochenautomatik)
- die zwischen HHVA und LSBG ausgetauschten E-Mails verwaltet werden. Hierfür steht ein Programm (MSG-Viewer) zur Verfügung, mit dem E-Mails angezeigt werden können, falls kein MS-Outlook installiert ist.

Knoten2 kann für zahlreiche Auswertungen von LSA verwendet werden, wofür eine umfangreiche Sammlung von Filtern zur Verfügung steht.

Knoten2 dient zur Einspeisung der Verkehrstechnischen Unterlagen (VTU) in die zDB und stellt Exportfunktionen für Score (ITS-Informationen für die Plattform Geoportal der LGV) sowie für LSA+ zur Verfügung.

Zusätzlich können Zählstellen, Einrichtungen des Parkleitsystems, VSR-Ämter und weitere verkehrstechnische Einrichtungen verwaltet werden.

4. Signallageplanverwaltung

Mit Knoten2 werden derzeit über 10.000 Signallagepläne (SLP) inkl. Provipläne aller LSA verwaltet, die in den Formaten DWG und PDF vorliegen. Sie werden über eine eindeutige Lageplannummer den VTU zugeordnet (siehe Vorgangsverwaltung). Die Bearbeitung der SLP erfolgt mit AutoCAD und der Zusatzapplikation LAYOUT (iSL GmbH).



Durch Aus- und Einchecken (sowie Kopieren) können SLP auf PC-Arbeitsplätzen kopiert und bearbeitet werden. Dabei können auch Luftbilder übertragen werden.

Durch die Kopierfunktion können andere Institutionen wie z.B. HHVA, VD und HHA aktuelle oder alte SLP herunterladen.

Beim Einchecken von SLPs werden die Pläne automatisch durch den DWG-Konverter (iSL GmbH) analysiert, der alle Zeichnungselemente in einer Datenbank zur weiteren Weiterverarbeitung in einer Datenbank speichert. Zusätzlich werden alle Zeichnungsansichten (Modell- und Layoutbereiche) in Dateien im WMF-Format gespeichert, so dass sie in der Lageplanverwaltung auch ohne AutoCAD dargestellt werden können.

5. Vorgangsverwaltung von verkehrstechnischen Unterlagen (VTU)

In der Vorgangsverwaltung werden alle LISA Versionen zu jeder LSA übersichtlich in einem Formular dargestellt. Der Bearbeiter einer LISA Version kann fehlende Daten ergänzen. Jede Änderung von LISA an einer Version wird automatisch in der Vorgangsverwaltung aktualisiert (siehe Taskmanager). Somit kann jeder Bearbeiter einer LSA den aktuellen Stand sowie Art und Auswirkung einer verkehrstechnischen Bearbeitung einsehen.

Verkehrstechnische Vorgänge

Knoten-Nr.: 47 Name: Heidenkampsweg/Wendenstraße Bestand: 13 / 1/1 Besitzer: Server Auschecken Info

Version: 13 Bestand Zustand: Betrieb Art: K-LSA Anmerkungen zur Version: Ergänzung von Blindensignalen/Grundinstandsetzung letzte Vorgangsbearbeitung: 24.11.2022 15:45:02 Bor

Daten Historie Grafik

Vorgangsdaten
 Auftragsart: Gerätaustausch
 Bearbeiter: GF/IVS1_Afowowe
 Planer: LSBG
 VD52-Nr.: 0310850/19

Planungssoftware
 Arbeitsplatz: LISA Steuerungs- verfahren: OMTC Zentrale Steuerung: keine Steuerungsgebiet: ROKS
 Radfahrer räumen Haupttrichtung: Nicht berücksichtigt Nebenrichtung: Berücksichtigt ZZ berechnet mit: Haupttrichtung: Nebenrichtung: Rad-/Fuß-Feindlichkeit geprüft: Rad- und Fußgänger-Merkmale: Kfz ohne Fußg. Rad indir. Linkeabb.

LSA-Daten des VT-Arbeitsplatzes
 LSA-Name: Heidenkampsweg/Wendenstraße
 Lageplan-Nr.: 19/47-04-03/01 letzte Änderung: 01.09.2022 08:12:02
 Projekt: Anwahl-Nr.: 13006 Rechner: C1 Steuergerät: C940ES

Bemerkungen
 Besitzer: Afowowe
 Auftraggeber: FHH
 Bearbeiter: Afowowe
 Steuerung: OMTC
 Detektion: ja
 Sonstiges: OCIT

LSA Aufträge

Auftrags Nr	VD52-Nr	Ver	Auftrag geber	Auftr nehmen
101468	03108...	13	LSBG/S1	HHVA
201230	03108...	13	LSBG/S1	HHVA

Bemerkungen
 Neu angelegt in LISA

Vorgänge

LSA	Version	Auftragsart	Status	Bemerkung zur Version	Aufschaltung	Art	Auftrag geber	Auftrag nehmer	VT-Arbeits platz	Steuer- verfahren
47	8	Fremdtitel	Archiv	Provi Fernwärme	06.08.2006 12:27	K-LS...	S2	LISA		
47	9	Fremdtitel	Archiv	Variante 9=3/ V 3 ist Bestandsvariante Rückbau...	21.05.2013 15:29	K-LSA	S2	Schmidt	LSBG	LISA
47	10	Fremdtitel	Archiv	Abstimmung		K-LSA	S2		LISA	
47	11	unbekannt.un...	Archiv	Provi Hamburg/Wasser	13.07.2013 14:49	K-LS...	S2		LISA	
47	12	unbekannt.un...	Archiv	Rückbau Provi Hamburg/Wasser 2013/14	15.10.2014 15:15	K-LS...	S2		LISA	AF ohne U
47	13	Gerätaustausch	Bestand	Ergänzung von Blindensignalen/Grundinstandset...	31.08.2022 15:05	K-LSA	GF/IVS1.A...	LSBG	LISA	OMTC
47	14	Betneb/Progra...	Versatz	Versatz zu Basisvariante 13		K-LSA	GF/IVS1...	LSBG		
47	93	unbekannt.un...	Bearbeitung	test zu 13		K-LSA	S1,GF/IVS1		LISA	

Es besteht die Möglichkeit, fehlerhafte Daten wie z.B. Lageplannummer, Steuergerät oder Anwahlnummer in der VTU über die Vorgangsbearbeitung zu korrigieren.

Die hier verwalteten Daten werden für statistische Auswertungen benötigt, die sich unter anderem bei Anfragen aus der Politik und der Polizei oder bei Bürgerfragen ergeben. Diese Daten dienen auch als Datenbasis für die Stammdaten in den Knotengrunddaten.

Durch Aus- und Einchecken einer VTU-Variante an PC-Arbeitsplätzen können die Daten zur weiteren Bearbeitung genutzt werden.

Über eine Kopierfunktion kann eine VTU-Variante auch auf PC-Arbeitsplätze heruntergeladen werden, so dass andere Institutionen wie z.B. HHVA, VD und HHA aktuelle oder alte Varianten einsehen können.

6. Vorgangsverwaltung von MAP-Dateien

Wie in der Vorgangsverwaltung von VTU können MAP-Versionen auch in der Vorgangsverwaltung von MAP-Dateien angezeigt und bearbeitet werden. Die Funktionalitäten entsprechen denen der Vorgangsverwaltung von VTU

The screenshot shows the 'MAP Vorgänge' window with the following details:

- Header:** Knoten-Nr.: 47, Name: Heidenkampsweg/Wendenstraße, Bestand: 13 / 14, Besitzer: Server, Auschecken, Info
- Metadata:** Version: 13.1, Zustand: Betrieb, Art: K-LSA, Anmerkungen zur Version: MAP ergänzt für ROKS, letzte Vorgangsbearbeitung: 19.08.2023 12:43:58 ist
- MAP-Vorgangsdaten:** Auftragsart, Bearbeiter
- MAP-Erfolgigungen:** MAP-Dateien (24.11.2022 15:56:24), Look-Up-Tabelle (14.02.2024 10:35:26), Veröffentlichung (FTP)
- LSA-Daten der MAP-Variante:** Status: Bestand, Eigentümer: Borowski, Lageplan-Nr.: 19/47-04-03, letzte Änderung: 21.12.2022 1, Station: 13006, Region: 3, Revision: 1, Intersection: 47
- Bemerkungen zur MAP-Version:** Dateien in der MAP-Ablage: MAP_ITS_00_47_13.1_R1_Quelle_ETRS89.conf, MAP_ITS_00_47_13.1_R1_Quelle_ETRS89.kml, MAP_ITS_00_47_13.1_R1_Quelle_ETRS89.xml. Anzahl der Dateien in der MAP-Ablage: 3, Warnings
- LSA-Daten des zugehörigen Vorgangs:** Version: 13, Status: Bestand, Aufschaltung: 31.08.2022 15:05:00, Projekt: Steuergerät: C940ES, Anwahlnr.: 13006, VSRAuftragsnr.: 221/22
- MAP-Vorgänge Table:**

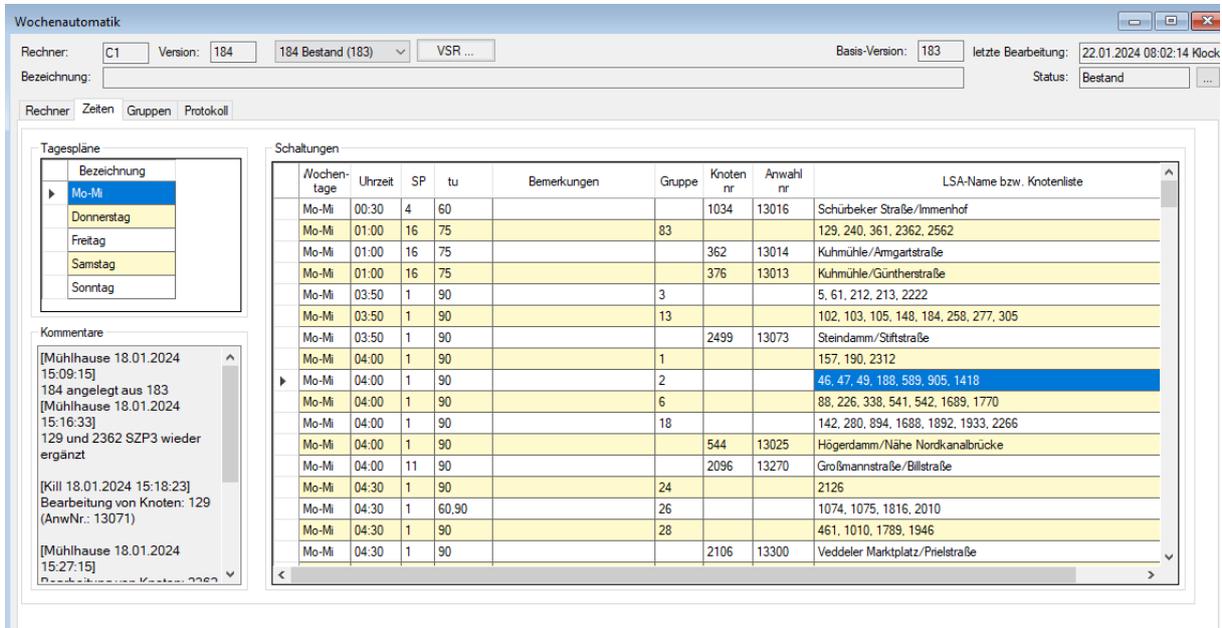
LSA	MAP-Version	Revision Nr	Status	Bemerkung zur Version	Art	Auftrag geber	Auftrag nehmer
47	13.1	1	Bestand	MAP ergänzt für ROKS	K-LSA		
- Anmerkungen:** (Empty text field)

Darüber hinaus ist es möglich, MAP-Dateien (in den Formaten kml und xml) einer oder beliebig vieler LSA neu zu erstellen. Für die Ertüchtigung von LSA für TLF (Traffic Light Forecast) werden Look-Up-Tabellen auf Basis von MS-Excel benötigt. Auch hierfür stellt Knoten2 das notwendige Werkzeug zur Verfügung.

Die für die ITS-Projekte benötigten MAP-Daten können dann auf einen FTP-Server übertragen und somit von HHVA und LGV genutzt werden.

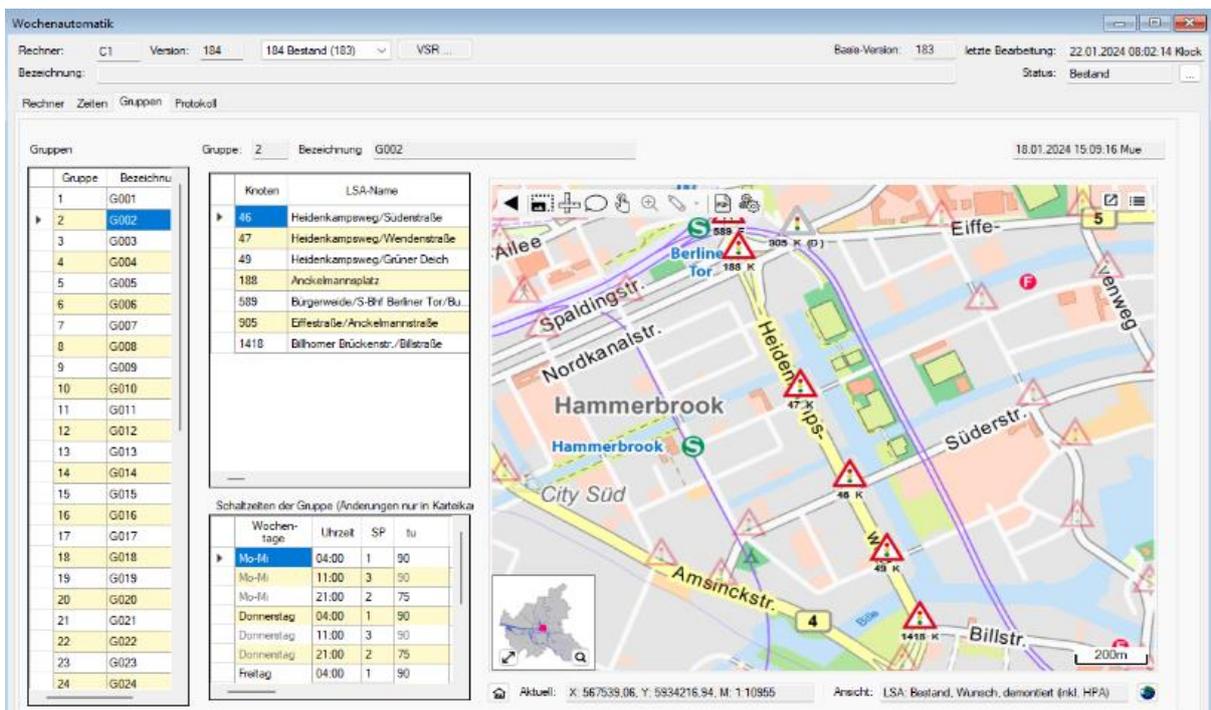
7. Wochenautomatik

Jeder Verkehrsrechner eines VSR-Amtes steuert über eine Wochen- oder Jahresautomatik (WOAUT) alle an diesen Rechner angeschlossenen LSA. Die WOAUT enthält die Schaltzeiten als Einzel- oder Gruppenschaltung, d.h. der Zeitpunkt einer Signalprogrammumschaltung (inkl. Ein- und Ausschaltung) wird hier festgelegt.



Änderungen an einer LSA können von einem Verkehrsingenieur bearbeitet und anschließend in den VSR eingepflegt werden.

Die Zuordnung der LSA zu verschiedenen Gruppen kann hier definiert werden.



Jede Änderung einer WOAUT in Knoten2 wird in einer eigenen Version gespeichert. Somit stehen alle erzeugten WOAUT-Versionen für Recherchen zur Verfügung. Schaltzeiten oder Gruppen verschiedener Versionen - einschließlich der aktuellen, im VSR versorgten WOAUT - können verglichen und Änderungen protokolliert werden.

Die im VSR gepflegte WOAUT wird in den zDB-Konfigurationsdaten regelmäßig aktualisiert und kann im Knoten2 eingesehen werden. Zusätzlich werden die Strukturen der im VSR verwalteten LSA sichtbar.

Knoten2 bietet zusätzlich die Möglichkeit, die Protokolle (siehe zDB Betrieb) aller an einer VSR angeschlossenen LSA, tagesaktuell einzusehen.

8. Auftragsbearbeitung

Die Bearbeitung einer LSA kann verschiedene Gründe haben und unterliegt daher unterschiedlichen Arbeitsprozessen. Knoten2 bietet Unterstützung bei der Begleitung dieser Arbeitsprozesse an. Dazu gehört zunächst das Vorgangsmanagement, das einen Überblick über die Planungsarbeiten an der LSA gibt.

Weiterhin dient die Auftragsbearbeitung dazu, die verkehrstechnischen Arbeiten an einer LSA abzuschließen. Dazu wird nach Abschluss der Arbeiten an der LSA unter anderem das Aufschaltungsdatum gespeichert.

Zur genauen Bestimmung des Aufschaltungsdatums werden die Protokolldaten der zDB-Prozessdaten verwendet. Anschließend wird der geschaltete Zustand der LSA in den verkehrstechnischen Unterlagen in den Bestand überführt und in den Knoten Grunddaten aktualisiert. In den zDB-Konfigurationsdaten werden die VTU der aktuellen Version versorgt und aktiviert. Danach können die Prozessdaten der LSA korrekt zugeordnet werden.

Hier können auch Versatz-Schaltungen bearbeitet werden.

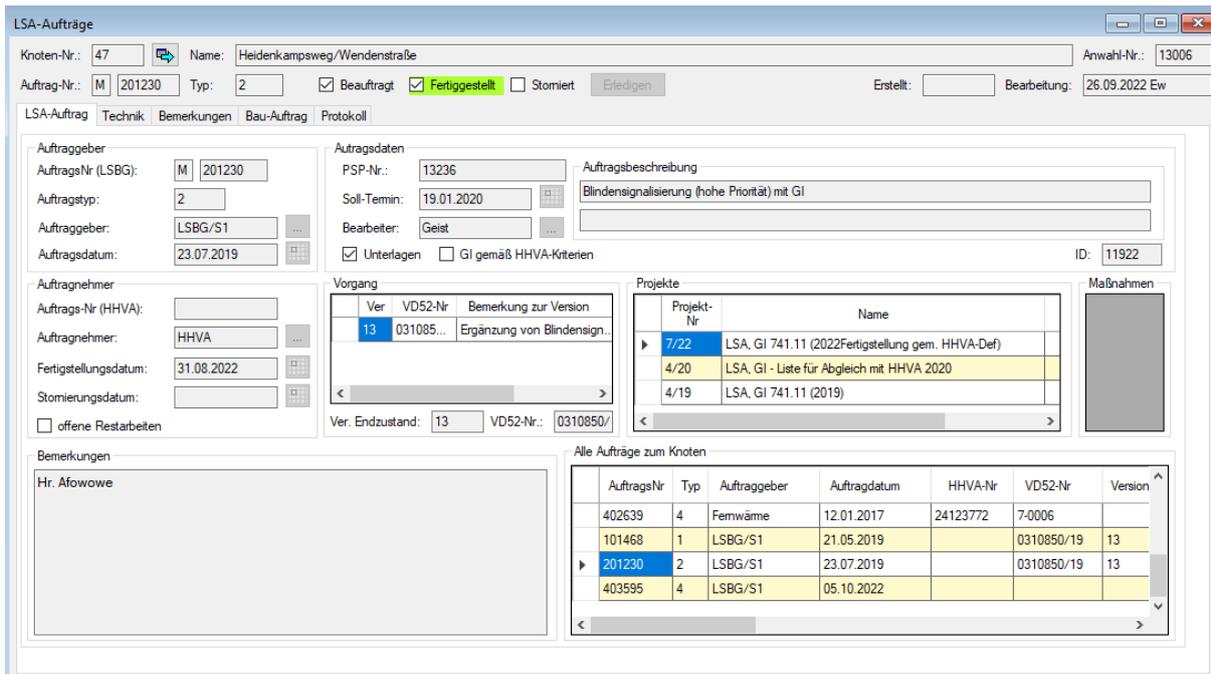
In diesem Programm findet auch die Bestandsübernahme einer WOAUT statt.

The screenshot shows the 'VSR Aufträge' window with the following details:

- Knoten / WOAUT:** Knoten-Nr.: 47, Rechner: C1, LSA-Name: Heidenkampsweg/Wendenstraße, letzte Bearbeitung: 27.06.2023 15:24:04 DS
- Version:** 14 Versatz, Anwahl-Nr.: 13006, Gerät: C940ES, VSR-Kabel: CB-K1
- Auftragsdaten:** Auftrag: Bestandsüberführung Knoten, Auftrags-Nr.: 187/23, Termin: 24.03.2023, neuer Rechner: C1, Auftragsdatum: 27.06.2023 15:22:28, Aufschaltdatum: 24.03.2023 10:00, neue Anwahl-Nr.: 13006, VD52-Nr.: , Bearbeiter: Schamhop, neues Steuergerät: , Auftragsart: Versatz, Auftrag ausgeführt, Erledigt, Anschluss: , Bemerkungen: Versatz 14 auf Basis 13, Auftrag Versatz am 27.06.2023 um 15:24 durchgeführt
- Strukturen:** Table with columns SP, SY LSA, tu LSA, UP VSR, UP LSA, Struktur, tu VSR, SY Versatz.
- Aufträge zum Knoten:** Table with columns Knoten, Version, Auftragsnummer, Auftrags Typ, Rechner, Art, Auftragsdatum, Termin, Aufschaltung.

Neben der Fertigstellung einer neuen Aufschaltung müssen ggf. weitere technische Daten aktualisiert werden. Diese Daten müssen beispielsweise nach einem Austausch des Steuergerätes, bei Änderungen der signaltechnischen Ausrüstung mit deren Inbetriebnahmedatum oder Ausstattungsmerkmalen im Datenbestand aktualisiert werden.

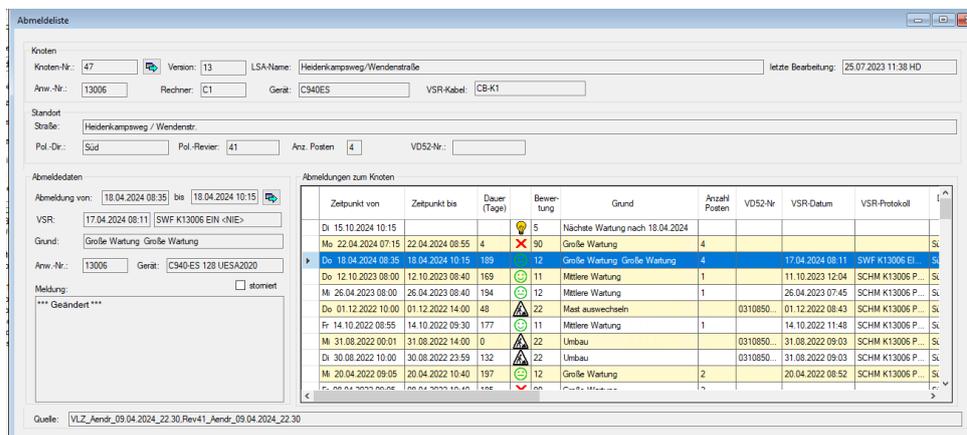
Die Fortschreibung dieser Daten erfolgt ebenfalls in der Auftragsbearbeitung von Knoten2. Für jede Anpassung an einer LSA wird eine Auftragsnummer vergeben. Bei verkehrstechnischen Planungsarbeiten erfolgt hier eine Verknüpfung mit der Vorgangsverwaltung. Nach Fertigstellung eines LSA-Auftrages werden die neuen Daten in den Datenbestand übernommen.



Alle Arbeiten eines Verkehrs- oder Elektroingenieurs werden in Knoten2 von einem Management-Tool begleitet. Es verknüpft die Daten aus der Vorgangsverwaltung, die Bearbeitung von VTU, den LSA-Aufträge und Arbeitsprogramme an den LSA und protokolliert den Arbeitsfortschritt an jeder LSA. Damit kann der Bearbeitungsstand aller Arbeitsprogramme jederzeit angezeigt und in geeigneten Excel-Tabellen ausgegeben werden.

Zur Darstellung geplanter und durchgeführter Instandhaltungsmaßnahmen sowie sonstiger Arbeiten an LSA, bei denen der Einsatz der Verkehrspolizei erforderlich ist, steht in Knoten2 ein weiteres Werkzeug in Form sogenannter Abmelde...

...listen zur Verfügung. Grundlage hierfür sind die von HHVA bereitgestellte Listen. Hier



werden Protokolldaten aus zDB-Prozessdaten verwendet, um die Daten zu verifizieren.

9. Zentrale Datenbank (zDB)

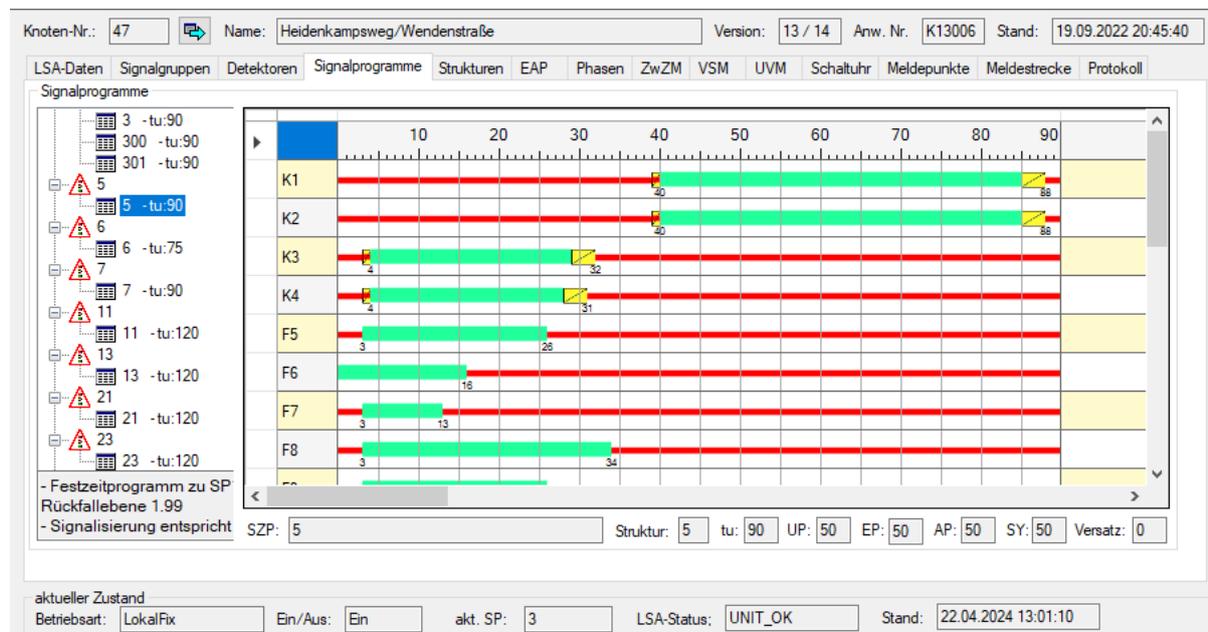
Für die Verwaltung, Speicherung und Archivierung der Daten, die in den Verkehrsrechner (VSR/AEM) im Verkehrsrechnernetz Hamburg ausgetauscht werden, ist ein zentrales Archiv- und Recherchesystem auf Basis einer Oracle-Datenbank eingerichtet worden.

Die Hauptaufgabe der zentralen Datenbank besteht darin, Mess- und Betriebsdaten aus den bestehenden Messstellen, aus den LSA verschiedener Hersteller und aus den Verkehrsrechnern in einer zentralen Oracle-Datenbank, der zentralen Datenbank für das Verkehrsrechnernetz Hamburg (ZDB), zu sammeln. (aus Kap. 2 Allgemeine Anforderungen an die zDB der Fa. PTV)

Die ZDB besteht aus zwei Komponenten, den Konfigurationsdaten mit der verkehrstechnischen Dokumentation und den Prozessdaten, in denen die Zustandsinformationen an jeder LSA mit Zeitstempel enthalten sind.

Knoten2 stellt die Werkzeuge zur Verfügung, um die Konfigurationsdaten jeder LSA in der zDB zu aktualisieren und die Prozessdaten auszuwerten.

Für die Konfigurationsdaten stellt Knoten2 Formulare bereit, in denen die VTU für jede LSA im aktuellen Zustand und für vergangene Zustände ausgegeben werden können. Die Inhalte der Daten spiegeln die VTU wider, die aus der verkehrstechnischen Planung mit LISA erstellt wurden. Die Aktualisierung der Konfigurationsdaten erfolgt automatisch nach Fertigstellung und Inbetriebnahme der LSA durch die Auftragsbearbeitung. Eine Bearbeitung der Dateninhalte ist bei Knoten2 aus Gründen der Datenintegrität nur eingeschränkt für Detektoren und Meldewege möglich.



In der zentralen Datenbank stehen umfangreiche Prozessdaten des Verkehrsmanagements zur Verfügung. Dies sind:

- Rohdaten des Verkehrsablaufs, d.h. Signalzeiten und Detektorbelegung
- Zeitpläne der Verkehrssteuerung in Form von Signalprogrammen

- Programmschaltpläne
- Meldepunktdaten der ÖPNV-Fahrzeuge.

Darüber hinaus werden Daten über den Betriebszustand der LSA in Form von Protokoll- und Zustandstabellen sowie Tagebucheinträgen gespeichert.

Knoten-Nr.: 47 Version: 13 Name: Heidenkampsweg/Wendenstraße Anw. Nr. K13006

Betrieb Protokoll Zustand Tagebuch t-Zeiten Farbbilder Detektionen Meldepunkte

Tagebuch

Stand	SP	AEM Datum	TX	Parameter	Tagebuch Eintrag	Tagebuch Kennung	Tagebuch Nr	OCIT: Kennung
20.04.2024 05:01:00	1	20.04.2024 05:01:16	52	P1: 2 P2: 1	20.04.24 05:01 P 1 Programmwechsel von 2 nach 1	17	181	0
20.04.2024 05:01:00	1	20.04.2024 05:01:17	52	P1: 37 P4: 1 P5: ...	20.04.24 05:01 P 1 ZENTRALE EIN. Programmwechsel	23	182	0
20.04.2024 12:00:00	3	20.04.2024 12:01:01	33	P1: 1 P2: 3	20.04.24 12:00 P 3 Programmwechsel von 1 nach 3	17	183	0
20.04.2024 12:00:00	3	20.04.2024 12:01:02	33	P1: 37 P4: 3 P5: ...	20.04.24 12:00 P 3 ZENTRALE EIN. Programmwechsel	23	184	0
20.04.2024 19:08:00	3	20.04.2024 19:08:32	53	P1: 70 P2: 24 P3: ...	20.04.24 19:08 P 3 SYS_INFO. Task-ID=24. Kennung=19	23	185	0
20.04.2024 19:08:00	3	20.04.2024 19:08:33	54	P1: 70 P2: 24 P3: ...	20.04.24 19:08 P 3 SYS_INFO. Task-ID=24. Kennung=20	23	186	0
20.04.2024 19:08:00	3	20.04.2024 19:08:34	54	P1: 26 P2: 3 P3: ...	20.04.24 19:08 P 3 ORTSPROG EIN. Programmwechsel	23	187	0
20.04.2024 19:08:00	3	20.04.2024 19:08:35	55	P1: 38 P4: 3 P5: ...	20.04.24 19:08 P 3 ORT_AUS_ZENTREIN. Programmwechsel	23	188	0
20.04.2024 21:01:00	2	20.04.2024 21:01:12	33	P1: 3 P2: 2	20.04.24 21:01 P 2 Programmwechsel von 3 nach 2	17	189	0
20.04.2024 21:01:00	2	20.04.2024 21:01:13	69	P1: 37 P4: 2 P5: ...	20.04.24 21:01 P 2 ZENTRALE EIN. Programmwechsel	23	190	0

Zeitraum: 20.04.2024 00:00:00 - 21.04.2024 00:00:00 Dauer: 86400 [sec] Versatz-Version Daten

Die Prozessdaten werden in der zDB nur zeitlich befristet gespeichert.

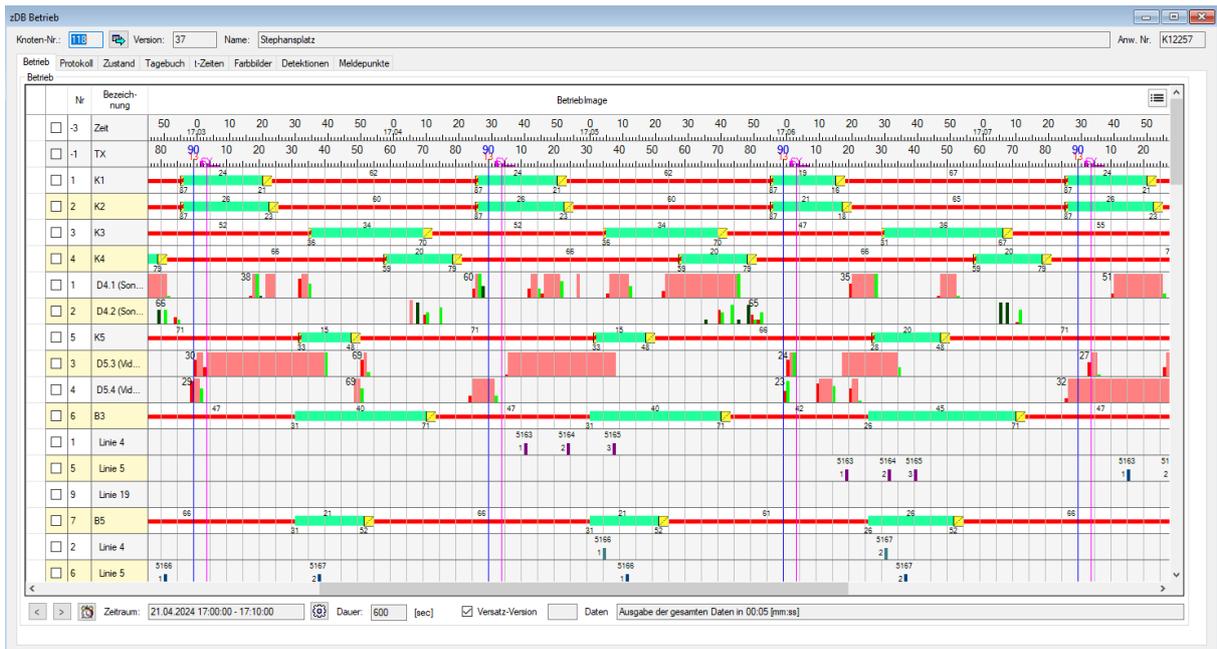
Dies bietet dem Verkehrsingenieur die Möglichkeit, die Signalisierung in Form eines Signalzeitenplans zu allen Verkehrszeiten zu visualisieren und zu überprüfen sowie Fehler und Optimierungsmöglichkeiten für die Schaltung zu ermitteln

Man kann

- die Farbbilder in den Signalzeitenplänen
- die Detektionsereignisse mit Belegt- und Wartezeiten
- die An- und Abmeldungen von Bussen

ablesen

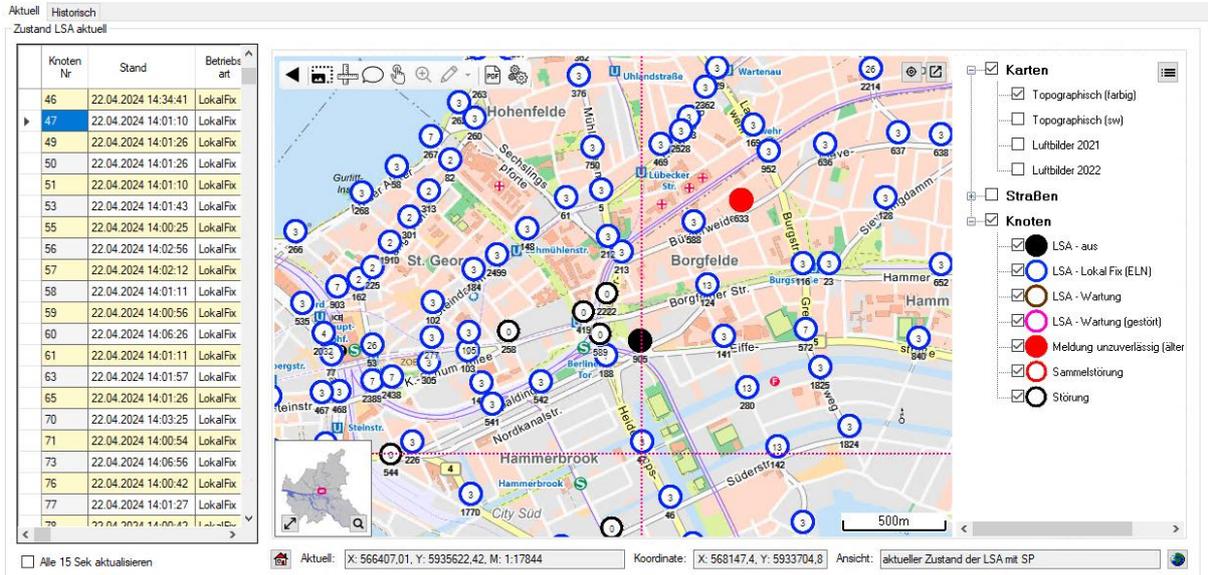
Außerdem können Übertragungsstörungen, Signalprogrammwechsel, Synchronisationspunkte und Wellensekunden dargestellt werden



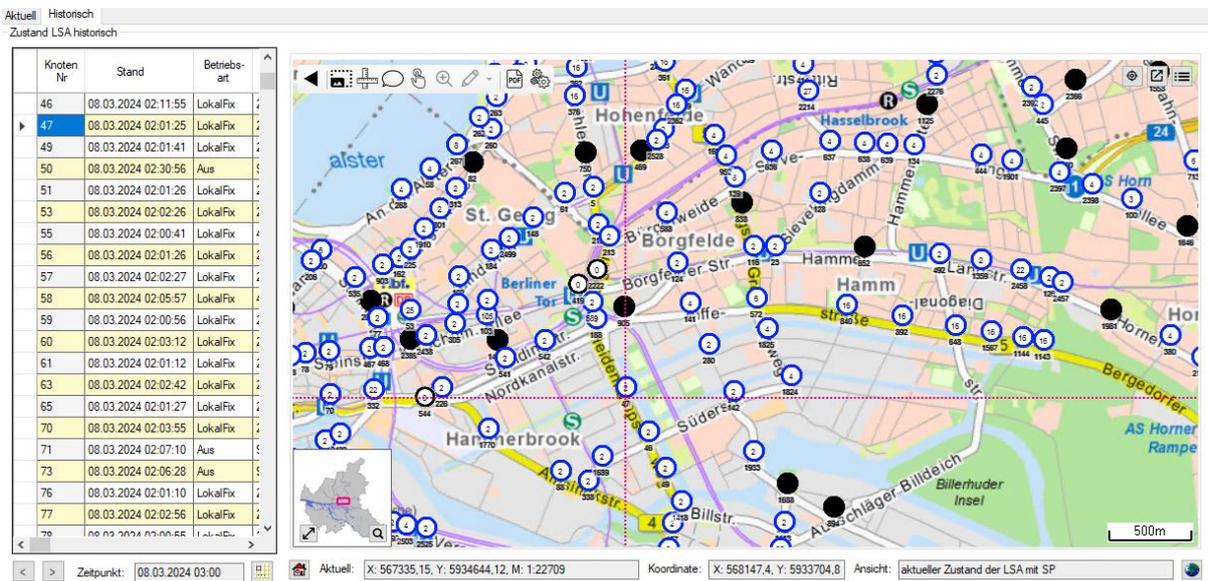
Versatzschaltungen von Signalprogrammen werden ebenfalls berücksichtigt.

Die Darstellung kann auch für Verkehrszustandsgutachten, z.B. für Gerichtsverfahren, verwendet werden.

Da in der zDB jede Zustandsänderung sofort protokolliert wird, lässt sich auch ein Lagebild für den aktuellen Signalisierungszustand von ganzen Bereichen eines Stadtgebietes anzeigen inklusive gestörter oder abgeschalteter LSA

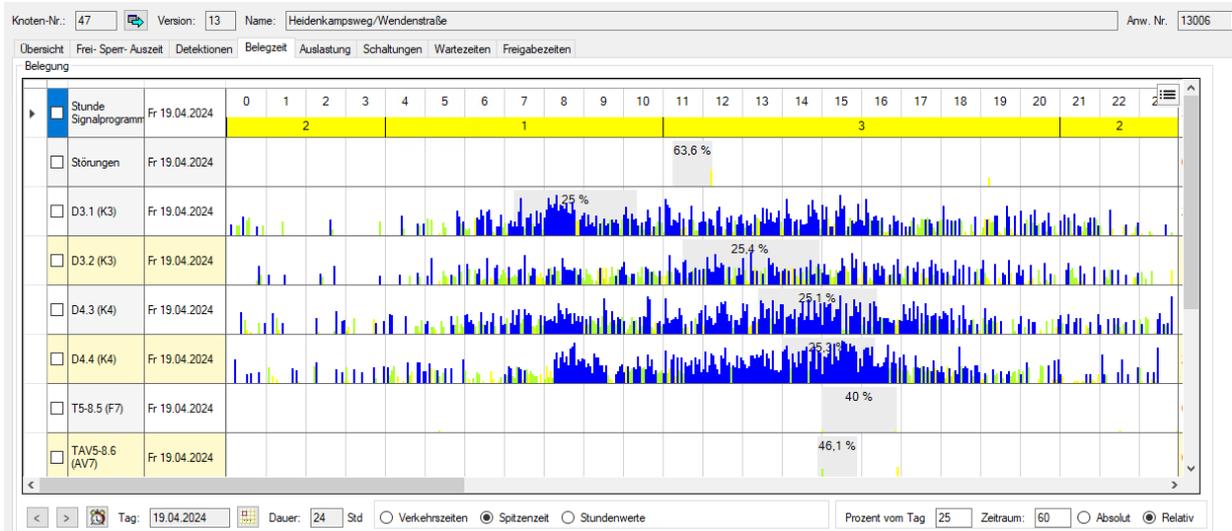


Aus den Zustandsdaten der zDB können rückwirkend Lagebilder zu vergangenen Zeitpunkten ausgegeben werden, um z.B. großflächige Störungen nachzuvollziehen oder einen Überblick über nachts abgeschaltete LSA zu erhalten.



10. Qualitätsmanagement

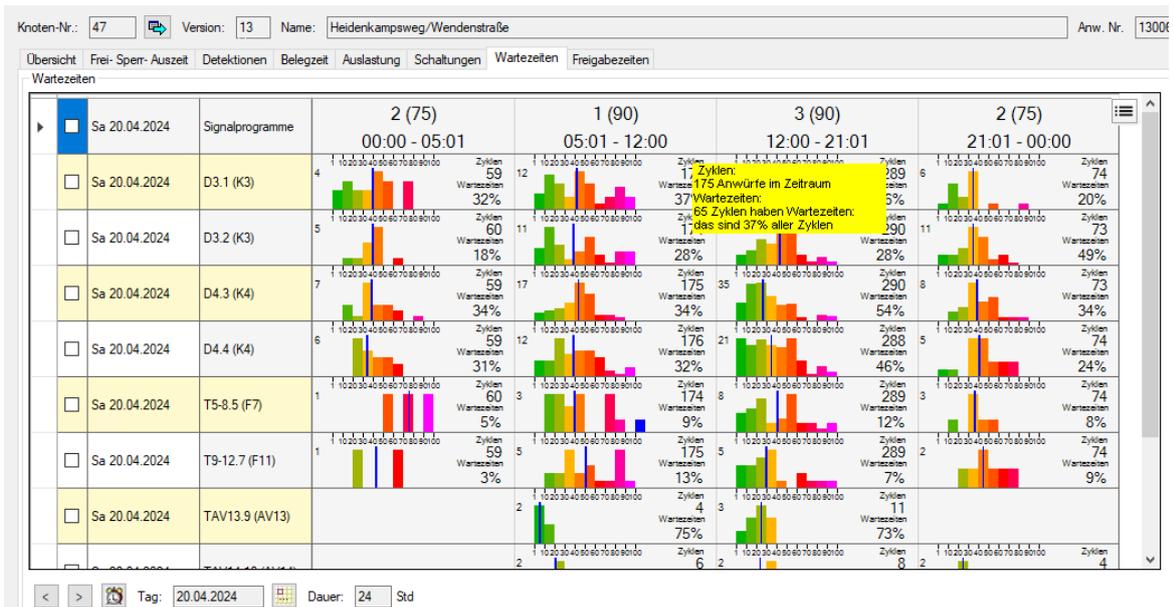
Knoten2 enthält umfangreiche Auswertungsmöglichkeiten zur Darstellung verkehrstechnischer Kenngrößen für einzelne LSA, mit denen die Verkehrsqualität bewertet werden kann.



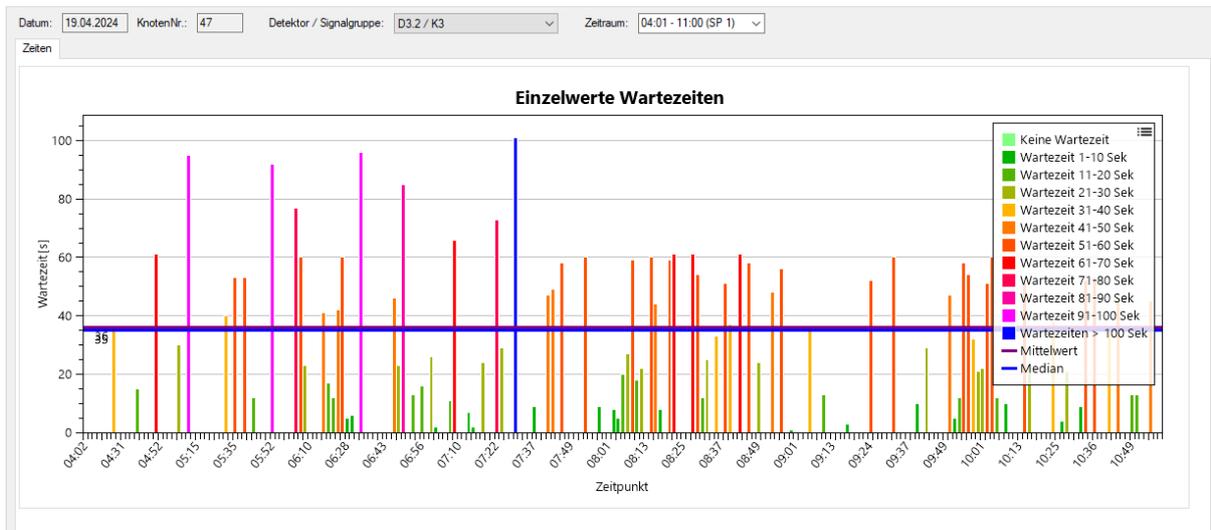
Dazu werden täglich aus den Prozessdaten an der einzelnen LSA folgende Kenngrößen ermittelt

- Freigabezeit
- Freigabe-Sperrzeit-Verhältnis
- Signalprogramm(schaltungen)
- Detektionen
- Belegzeit
- Auslastung
- Wartezeit
- Störungen

Diese Daten sind permanent verfügbar.



Es ist auch möglich, die Ereignisse als Einzelwerte tageweise auszugeben, da diese Werte dauerhaft gespeichert werden.



Um einen Überblick über den aktuellen Zustand einer LSA zu erhalten gibt es ein Formular, das die Protokoll-, Tagebuch- und Zustandsdaten sowie die Schaltungen der letzten Woche anzeigt. Bei Ausfall einer Anlage wird das letzte protokollierte Ereignis angezeigt, so dass der Zeitpunkt und ggf. die Ursache des Ausfalls festgestellt werden kann

Knoten-Nr.: 47 Version: 13 Name: Heidenkampsweg/Wendenstraße Anw. Nr.: 13006

Übersicht: [Frei-Sperr-Auszeit](#) [Detektionen](#) [Belegzeit](#) [Auslastung](#) [Schaltungen](#) [Wartezeiten](#) [Freigabezeiten](#)

Letzte Vortagsereignisse Stand der Datenermittlung: 22.04.2024 02:41:49

Zustand vom: 21.04.2024

Betriebsart: LokalFix (3) Ein/Aus: Ein (1) letzte SP-Nr.: 2

Sammelstörung: keine (0)

Strukturfolge: 2

SP-Folge: 2

Schaltungen in der letzten Woche

Nachtabstimmung: -----

Störungs-Abschaltung: --- Do ----- 6-22 Uhr

letzter Eintrag Protokoll vom: 20.04.2024

SPWE K13006 P03-P02 Z

letzter Eintrag Tagebuch vom: 20.04.2024

20.04.24 21:01 P 2 ZENTRALE EIN. Programmwechsel

Übertragungsfehler: 661 am 21.04.2024

letzte SP-Nr. (tx): 2 vom 21.04.2024

Signalgruppen vom: 21.04.2024 Detektoren vom: 21.04.2024

Anzahl: 24 mit Grünzeiten: 24 Anzahl: 10 mit Detektionen: 10 Detektionen mit Störungen:

Objektdaten

VSR-Art: C1 Art: K-LSA Aufschaltung: 31.08.2022 15:05

Steuergerät: C940ES Status: Bestand Signallageplan: 19/47-04-03/01

Zustand: Betrieb Straßentyp: Hauptverkehrsstr.

OPNV vom: >

Linien: >

Inhalt: [Tagebuch](#)

Stand	AEM Datum	SP	tx	Text	Kennung
18.04.2024 12:23:00	18.04.2024 12:23:07	3	36	18.04.24 12:23 P 3 ORT_AUS_ZENTREIN. Programmwechsel	23
18.04.2024 12:20:00	18.04.2024 12:20:02	3	23	18.04.24 12:20 P 3 unbekannte Meldung mit Kennung = 23 für Gerä...	23
18.04.2024 12:19:00	18.04.2024 12:19:20	3	71	18.04.24 12:19 P 3 Wartung aus	14
18.04.2024 12:18:00	18.04.2024 12:18:52	3	30	18.04.24 12:18 P 3 Netz ein	3
18.04.2024 12:18:00	18.04.2024 12:18:53	3	30	18.04.24 12:18 P 3 VA_ZUST_AENDERUNG. VA_ZUST_neu=3	23
18.04.2024 12:18:00	18.04.2024 12:18:56	3	42	18.04.24 12:18 P 3 SYS_INFO. Task-ID=24 Kennung=20	23
18.04.2024 12:17:00	18.04.2024 12:18:51	3	30	18.04.24 12:17 P 3 Netz aus	33
18.04.2024 12:14:00	18.04.2024 12:14:41	3	32	18.04.24 12:14 P 3 Programmwechsel von 16 nach 3	17

11. Prüffälle

Im Rahmen der täglichen Auswertung, die Daten für das Qualitätsmanagement liefert, werden auch verkehrstechnische und betriebliche Kenngrößen ausgewertet, für die zahlreiche Prüffunktionen (Algorithmen) ausgeführt werden. Jeder Testfall wird einer Kategorie zugeordnet.

Es gibt derzeit die Kategorien

- Versorgungsfehler
- Betriebsmeldungen
- Verkehrstechnik und
- ÖPNV-Prüffälle

Zu jeder LSA kann es mehrere verschiedene Prüffälle geben, die zu unterschiedlichen Kategorien gehören können.

Der Algorithmus, der einen Prüffall auslöst, ist nicht frei definierbar, sondern ist in Knoten2 hinterlegt. Vom Prüffall abhängige Grenzwerte können jedoch vom Benutzer eingestellt und nachjustiert werden.

Die Prüffälle werden in einem Dashboard angezeigt.

Betrieb LSA

Aktuelle Meldungen | Erledigte Meldungen

Meldungen + Status

	neu	in Bearbeitung	zurückgestellt
Alle	731	22	110
Dauerbelegung	9	19	78
Eigene Eingabe zum LSA Betrieb			
Feuerwehreingriff	143		1
Halten des SP 59	11		
Hohe Anzahl Signalprogrammwechsel	30		
Keine Prozessdaten zu den Farbfolgen			
Keine Prozessdaten zu den Umläufen	74	1	6
Keine Reaktion der Signalgruppe auf Anforderung	124		
Schalten von SP 59	1		
Schieben	65	2	
SY wird von LSA nicht quittiert	188		25

Erstelldatum (Kalenderwoche)

Häufigkeit des Auftretens

1-10	11-50	51-100	101-150	151-200	>200
379	110	53	41	39	241

Auswahl

Meldung: Alle | Status: Alle | Anzahl: 863

PF-Nr	Su	FU-Nr	Prüffallbezeichnung	LSA	LSA-Name	Erste
2022-9366	695	306	SY wird von LSA nicht quittiert	1071	Asterdorfer Straße/Wilhelm-Metzger-Straße	Mo 18.07.24
2023-992	473	301	Keine Prozessdaten zu den Umläufen	7503	NEUFELDER HAUPTDEICH/NEUER FÄ...	Mo 23.01.24
2023-4456	366	306	SY wird von LSA nicht quittiert	7207	VEDDELER DAMM/WORTHDAMM/REIHE...	Fr 07.04.24
2022-9363	686	306	SY wird von LSA nicht quittiert	1056	Quedlinburger Weg/Velohweg	Mo 18.07.24
2023-1109	363	310	Keine Reaktion der Signalgruppe auf Anforderung	7192	REIHERDAMM/BUCHHEISTERSTRASSE	Mi 25.01.24
2023-1105	443	310	Keine Reaktion der Signalgruppe auf Anforderung	7173	WALTERSHOFER DAMM/KURT-ECKELM...	Mi 25.01.24
2023-16937	163	306	SY wird von LSA nicht quittiert	1052	Rodigallee/Ojendorfer Damm	Mo 23.10.24
2022-12913	545	310	Keine Reaktion der Signalgruppe auf Anforderung	1051	Tonndorfer Hauptstraße/Sonnenweg	Sa 15.10.24
2022-15181	505	312	Umlauf bleibt in Wellensekunde stehen	7160	HOHE-SCHAAR-STRASSE/EVERSWEEEN/...	Sa 03.12.24
2022-9457	689	306	SY wird von LSA nicht quittiert	7160	HOHE-SCHAAR-STRASSE/EVERSWEEEN/...	Mo 18.07.24
2022-14204	520	311	Feuerwehreingriff	7160	HOHE-SCHAAR-STRASSE/EVERSWEEEN/...	Mi 16.11.24
2024-3785	41	310	Keine Reaktion der Signalgruppe auf Anforderung	1049	Holsteiner Chaussee/Hörgensweg	Di 12.03.24
2024-1630	80	312	Umlauf bleibt in Wellensekunde stehen	7150	HOHE-SCHAAR-STRASSE/KATTWYKDA...	Do 01.02.24
2023-920	475	301	Keine Prozessdaten zu den Umläufen	7141	KATTWYK DAMM/KATTWYKSTRASSE/OST	So 22.01.24
2023-17214	164	310	Keine Reaktion der Signalgruppe auf Anforderung	7107	NEUHÖFER DAMM/NIPOLDSTRASSE	Mo 30.10.24
2023-8594	277	310	Keine Reaktion der Signalgruppe auf Anforderung	7102	FINKENWERDER STRASSE/RUGENBER...	Di 27.06.24
2022-9359	705	306	SY wird von LSA nicht quittiert	1039	Quedlinburger Weg/Gottschalkweg	Mo 18.07.24
2024-1628	77	310	Keine Reaktion der Signalgruppe auf Anforderung	7075	ALTENWERDER HAUPTDEICH/ALTENW...	Do 01.02.24
2023-816	477	301	Keine Prozessdaten zu den Umläufen	7072	ALTENWERDER HAUPTDEICH/AM ALTE...	Fr 20.01.24
2021-6662	10...	301	Keine Prozessdaten zu Umlauf, Signalfarben ...	1035	Manshardtstraße/Stoltenstraße	Mo 27.09.24
2023-4775	415	306	SY wird von LSA nicht quittiert	2602	Holsteiner Chaussee/Voßkamp	Sa 15.04.24
2022-9455	682	306	SY wird von LSA nicht quittiert	2600	Steinbeker Hauptstraße/ Lohkamp	Mo 18.07.24
2024-3203	53	306	SY wird von LSA nicht quittiert	2599	Elbchaussee/Holzzielte	Do 29.02.24
2023-2727	339	306	SY wird von LSA nicht quittiert	2598	Elbchaussee/Hans-Leip-Ufer	Do 02.03.24
2023-4774	413	306	SY wird von LSA nicht quittiert	2592	Holsteiner Chaussee/ vor Hs.Nr.284	Sa 15.04.24

Dort kann jeder Prüffall einzeln eingesehen und bearbeitet werden. Dazu bietet Knoten2 Hilfen an, um schnell den Grund für die Erstellung des Prüffalls zu finden

Prüffall 2023-9351

LSA-Nr.: 486 | Osdorfer Weg/Ebertallee

Erstellung: 17.07.2023 11:32:47 | letzte Bearbeitung: 22.04.2024 06:35:55 sys

Status Prüffallmeldung: Neu In Bearbeitung Zurückgestellt Erledigt | Anzahl: 111

Zuständig: LSBG | Priorität: mittel

Termin: 31.12.2024 | Bearbeiter: Damm

Bestandsversion 9 Aufschaltung: 07.12.2017 10:12

Prüffallbezeichnung: Dauerbelegung

Beschreibung: Am 02.01.2024 wurden bei folgenden Detektoren eine Überschreitung der Belegungszeit 85000 ermittelt:
 Detektor: D1.1, Belegungszeit 00:00:00, Dauer der Belgung 86400 [sec]
 Detektor: D1.2, Belegungszeit 00:00:00, Dauer der Belgung 86400 [sec]
 Detektor: D3.5, Belegungszeit 00:00:00, Dauer der Belgung 86400 [sec]

Bemerkungen: [Damm, 21.07.2023, 12:07 Uhr] Wird auf Kamera umgebaut

Notizen:

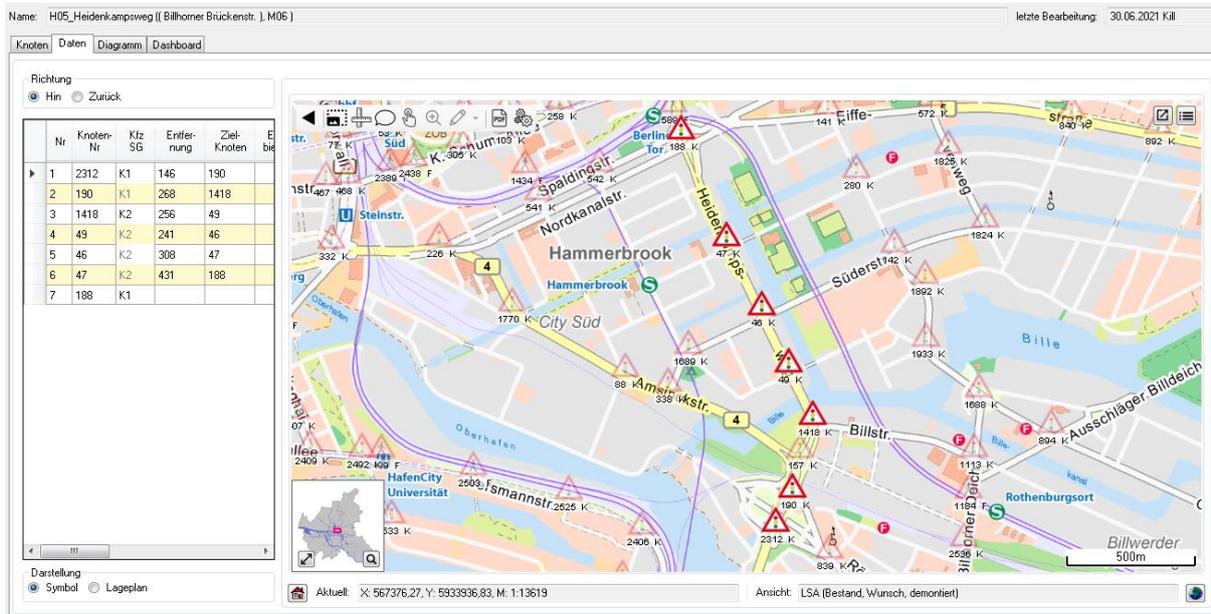
Historie:

Aktion	Kurzz	bearbeitet	Zuständig
Bearbeitung	sys	Di 02.04.2024 06:08	LSBG
Bearbeitung	sys	Mi 03.04.2024 06:22	LSBG
Bearbeitung	sys	Sa 06.04.2024 06:27	LSBG
Bearbeitung	sys	So 07.04.2024 06:18	LSBG
Bearbeitung	sys	Mo 08.04.2024 06:09	LSBG
Bearbeitung	sys	Di 09.04.2024 06:18	LSBG
Bearbeitung	sys	Mi 10.04.2024 06:20	LSBG
Bearbeitung	sys	Do 11.04.2024 06:17	LSBG

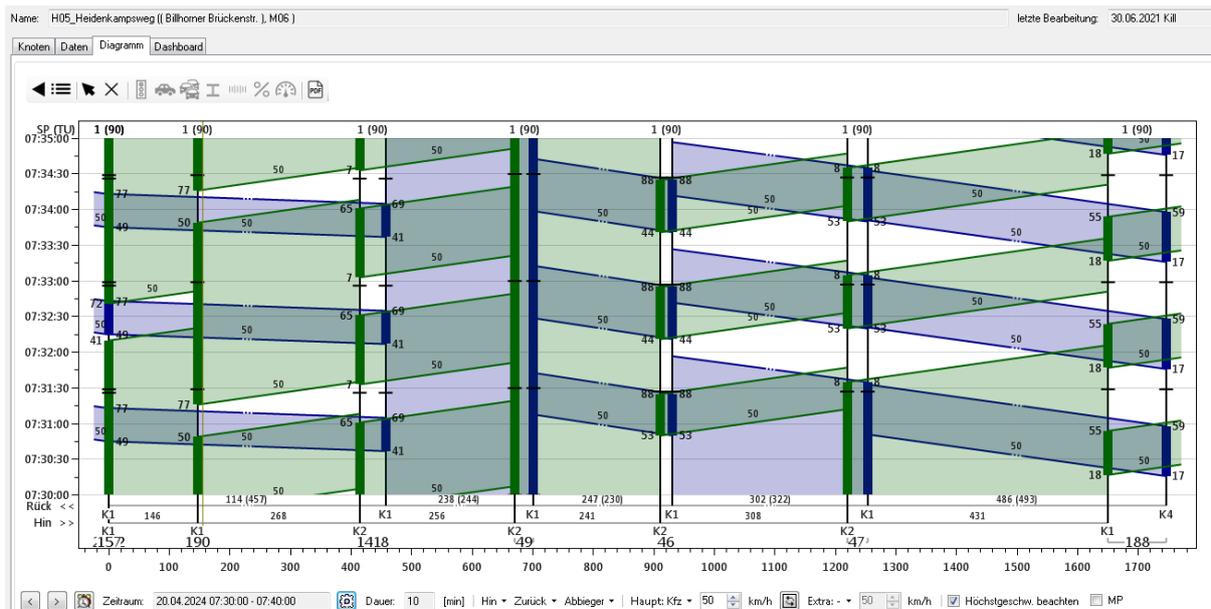
Der Status eines Prüffalls ändert sich im Laufe seiner Bearbeitung. Wenn ein Prüffall längere Zeit inaktiv ist, kann er von Knoten2 automatisch beendet werden.

12. Koordinierung

Knoten2 enthält einen Programmteil, in dem der Benutzer Zeit-Weg-Bänder (ZWB) erstellen kann, die hintereinander liegende Lichtsignalanlagen auf einem Streckenabschnitt zusammenfassen. Für die Koordinierung werden die Freigabezeiten der Signalquerschnitte durch geeignete Zeitversätze aufeinander abgestimmt. Eine Koordinierung kann für verschiedene Verkehrsteilnehmer (Kfz, Radfahrer, Linienbusse und Fußgänger) definiert werden.



Mit Knoten2 können die Koordinierungen in Zeit-Weg-Diagrammen anschaulich abgebildet und durch die in der zentralen Datenbank abgelegten Signalsteuerungsdaten in den Zeit-Weg-Bändern dargestellt werden. Damit werden die durch verkehrsabhängige Schaltungen tatsächlich entstandenen Grünen Wellen visualisiert.



Mit verschiedenen Einstellungsmöglichkeiten können Grünbänder in zwei Richtungen ein- und ausgeklappt, verschiedene Geschwindigkeiten für die Koordinierung gewählt oder weitere Verkehrsteilnehmer eingebledet werden.

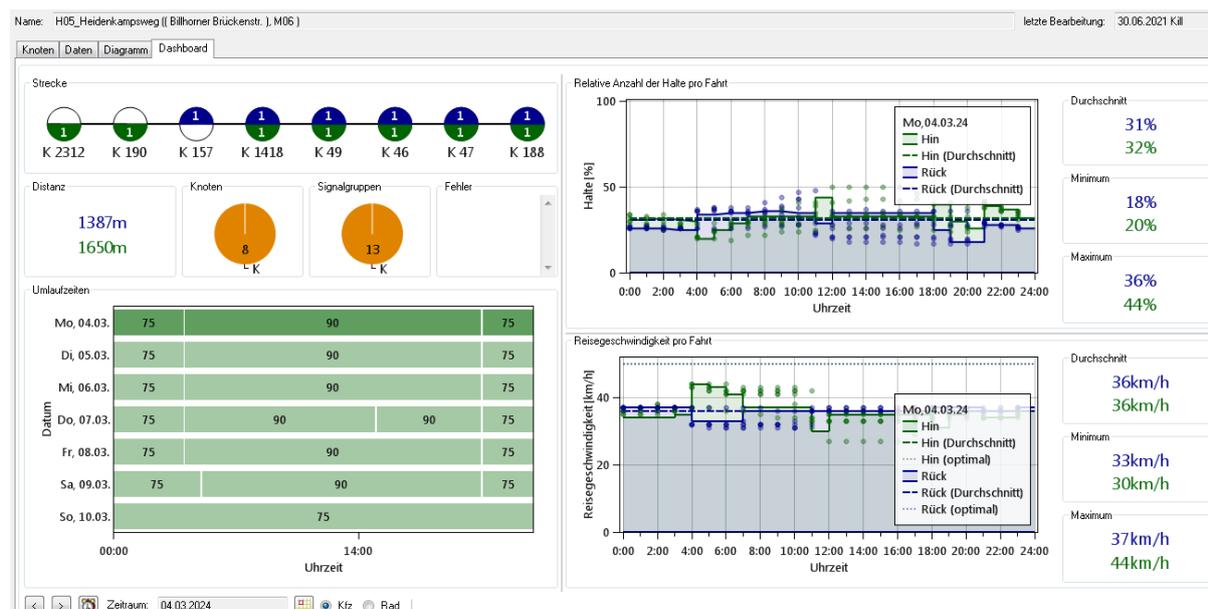
Mit dem Programm Knoten2 können auch beliebige Zeit-Weg-Bänder auf Abbiegespuren definiert werden, die z.B. Umleitungsstrecken oder Buslinien folgen.

Für die Auswertung einer Koordinierung stehen zahlreiche Auswertefunktionen zur Verfügung, mit deren Hilfe

- Ankünfte zur Sperrzeit
- möglichen Fahrverlauf
- möglichen Pulkverlauf
- sortierte Grünzeitenvergleich
- detaillierte Grünzeitenvergleich
- Grünbandwert
- mögliche Durchfahrtsgeschwindigkeit

angezeigt bzw. berechnet werden können.

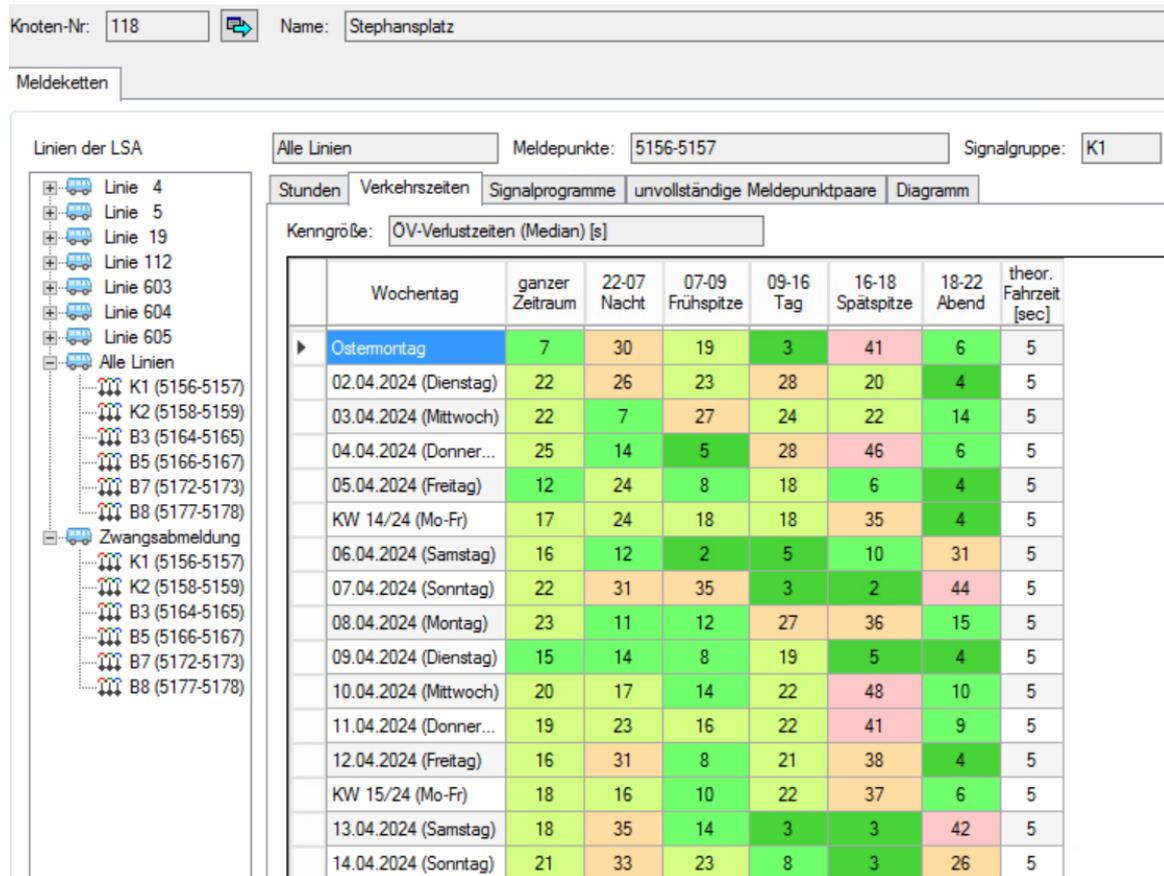
Für das ZWB in Knoten 2 werden die statischen Daten und die Qualitätsdaten eines vergangenen Tages und der entsprechenden Woche in einem Dashboard angezeigt. Es gibt einen Überblick über die geschalteten Signalprogramme mit ihren Umlaufzeiten innerhalb einer Woche. Für jeden Tag werden die relative Anzahl der Halte und die Reisegeschwindigkeit in einem Diagramm dargestellt. Letztere wird aus fiktiven Fahrten ermittelt.



13. Qualitätsmanagement für die Busvorrangschaltung

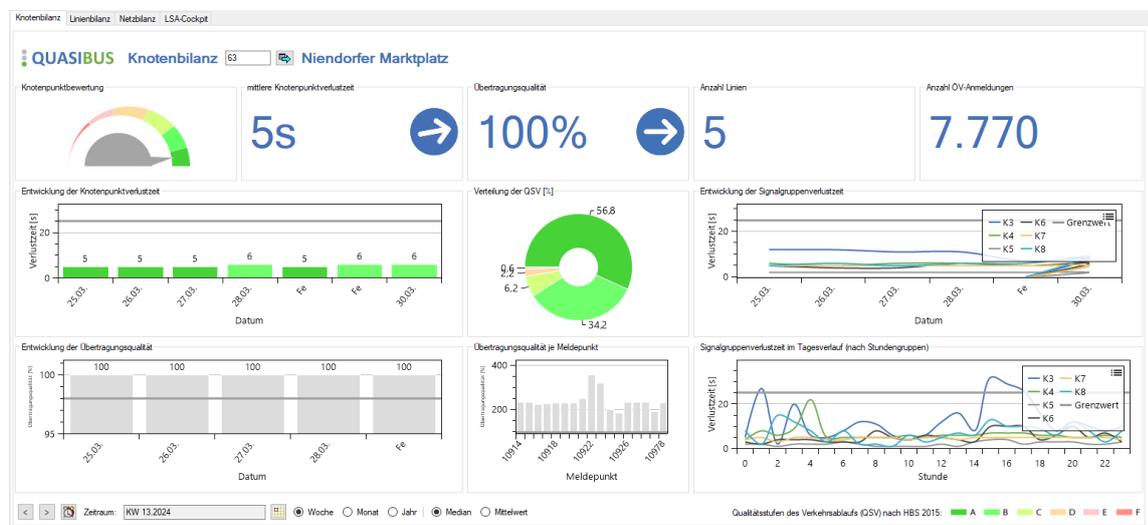
Knoten2 bietet einen Programmteil zur Qualitätskontrolle der Busvorrangschaltung. Mit Hilfe einer automatisierten und routinemäßigen Qualitätsmessung können die Zielwerte des Busbeschleunigungsprogramms fortlaufend evaluiert werden.

Zu diesem Zweck beinhaltet Knoten2 die Darstellung der überwachten Strecken und Knotenpunkte. Für die knotenpunktbezogene Qualitätskontrolle werden die Sollzeiten der Meldestrecken an einer LSA (Sollfahrzeiten), basierend auf jeweils zwei Meldepunkten, mit den Durchfahrtszeiten aus der Ereignistabelle der zDB verglichen. Die Differenzen (Verlustzeiten) werden nach Stunden, Tagen, Verkehrszeiten und Signalprogrammen erhoben. Daraus werden Mittelwerte bzw. Mediane mit ihren Abweichungen und weitere statistische Angaben gebildet. Zwangsabmeldungen werden gesondert betrachtet.



Die täglich automatisch für den Vortag ermittelten aggregierten Daten werden in einer separaten Datenbank gespeichert und dienen als Grundlage für nahezu alle Auswertungen. Mit ihnen werden umfangreiche Prüfungen auf Prüf- und Störfälle durchgeführt (siehe Prüffälle).

Zur weiteren Kontrolle können auch einzelne Meldepunkt ereignisse pro Knoten und Linie in einer Tages- oder Stundenübersicht angezeigt und in einem Dashboard betrachtet werden.



Auch einzelne Fahrten eines Linienbusses an einem Tag können dargestellt werden.

Knoten2 kann durch Vergleich der von den Linienbussen gesendeten und an der LSA empfangenen Telegramme die Übertragungsqualität beurteilen.

QM Funkqualität

Knoten-Nr: 77 Name: Mönckebergstraße/Steintonwall LSA-Nr (HHA): 144 ID: 1135

Meldeketten: Alle

Linien der LSA: Linie 0, Linie 2, Linie 3, Linie 6, Linie 16, Linie 17, Linie 35, Linie 80, Linie 112, Linie 640, Linie 641, Alle Linien

Linie: 6 Meldepunkte: 4621-4622-4623-4624 Signalgruppe: BZ

Wochentag	Signal	Absolut	Meiðestrecke			
			4621 (Distanz)	4622 (Distanz)	4623 (Distanz)	4624 (Dist)
20.02.2024 (Dienstag)	B2	101	102 → 101 99 %	101 → 101 100 %	101 → 99 98 %	101 → 100
21.02.2024 (Mittwoch)	B2	101	101 → 101 100 %	101 → 101 100 %	101 → 101 100 %	101 → 100
22.02.2024 (Donnerstag)	B2	99	101 → 98 97 %	101 → 97 96 %	101 → 98 97 %	101 → 98
23.02.2024 (Freitag)	B2	96	96 → 95 98 %	96 → 95 98 %	96 → 95 98 %	96 → 95
24.02.2024 (Samstag)	B2	85	85 → 85 100 %	85 → 85 100 %	84 → 84 100 %	84 → 83
25.02.2024 (Sonntag)	B2	72	72 → 70 97 %	72 → 71 98 %	72 → 70 97 %	72 → 70
26.02.2024 (Montag)	B2	98	98 → 98 100 %	98 → 98 100 %	98 → 98 100 %	98 → 98
27.02.2024 (Dienstag)	B2	101	102 → 98 96 %	102 → 99 97 %	102 → 99 97 %	102 → 98
28.02.2024 (Mittwoch)	B2	99	102 → 98 96 %	102 → 99 97 %	102 → 99 97 %	102 → 97

14. Systemfunktionen

Knoten2 enthält Werkzeuge zur Dokumentation, Auswertung, Pflege und Nutzung der Daten:

- Benutzerverwaltung

Anlegen und Verwalten von Benutzergruppen und Benutzern. Definition von Zugriffsrechten auf Programme.

- Druckmodul

Einrichten und Verwalten von Druckvorlagen zur Erstellung von Dokumenten mit MS-Word und MS-Excel. Erstellung eigener Dokumentenvorlagen

- GeoMap

Kartenbasierte Darstellung von allen verkehrstechnischen Einrichtungen wie LSA oder Zählstellen sowie des Straßennetzes. Auswahl zwischen verschiedenen topologischen Karten oder Luftbildern. Funktionen zum Messen, Suchen von Straßen, Positionieren von Objekten und Erstellen von Dokumenten.

Enthält einen Symbol- und Linienkatalog und stellt Werkzeuge zur Erstellung von Ansichten von LSA und verkehrstechnischen Einrichtungen zur Verfügung.

- Taskmanager

Hintergrundprozess zum Auswerten der zDB-Prozessdaten für das Qualitätsmanagement IV, die Koordinierung, die Busvorrangschaltung sowie zur Erstellung von Prüffällen.

Aktualisierung der verkehrstechnischen Dokumentation, Erstellen von statischen Auswertungen für die Weiterbearbeitung der Daten in anderen Dienststellen, Aufbereitung und Analyse der Signallagepläne

- Filter

Erstellung und Speicherung von Filterausdrücken zur Auswertung der in Knoten2 verwalteten Daten durch die Anwender.