

SIRENE – DISKUSSION UND EVALUATION LANGZEITTEST

Dezentraler Ansatz

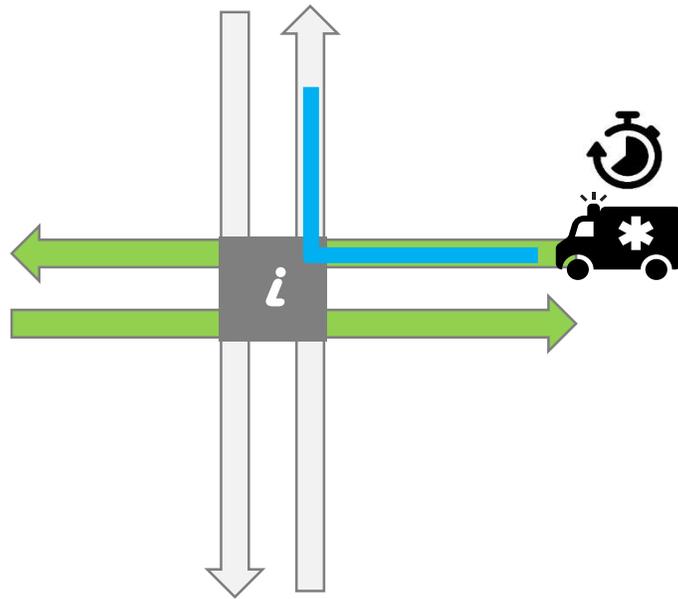
Sten Ruppe (DLR), Ronald Nippold (DLR), Jonas Klemmt (FW BS)



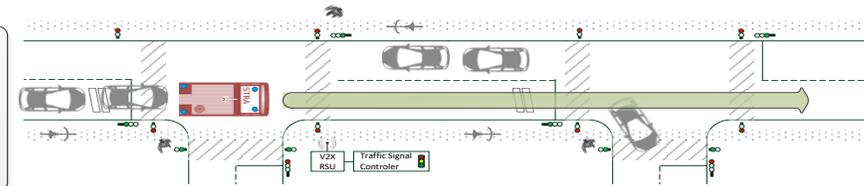
- ① SIRENE – Dezentraler Ansatz
- ② Metadaten zum Langzeittest und Methodik
- ③ Ergebnisse und Interpretation

SIRENE - Dezentraler Ansatz

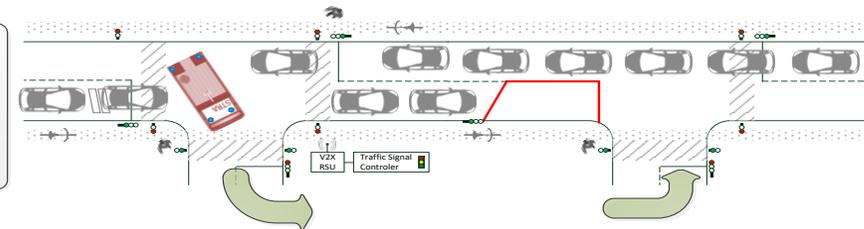
- Jede Kreuzungssteuerung verwaltet die Bevorrechtigungen für sich alleine und organisiert anstehende/laufende Priorisierungen



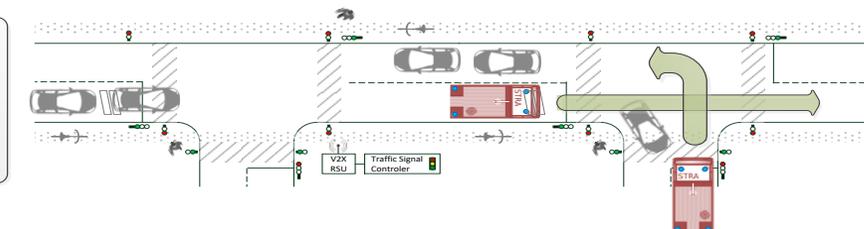
Grüne Welle



Intelligente Routenführung



Prioritätszenario



Konvoifahrt

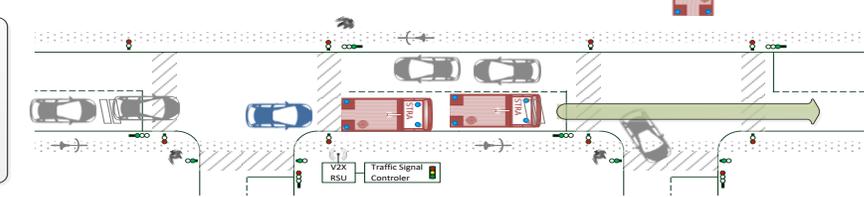


Abb.: Anwendungsszenarien

SIRENE - Dezentraler Ansatz

Merkmale



- Berücksichtigung der Route für die Priorisierung *um gezielte Bevorrechtigungsstrategien anwenden zu können und die Auswirkungen auf den Verkehr zu reduzieren*
- Strategien zu Überholvorgängen an Kreuzungen *um ein Vorherschlebens der Fahrzeuge zu vermeiden*
- Unterstützung der Technologien ITS-G5, LTE und 5G
- Das Verfahren und die Logik läuft auf einem vorgeschalteten IPC



Abb.: Überholmanöver und Berücksichtigung der Route

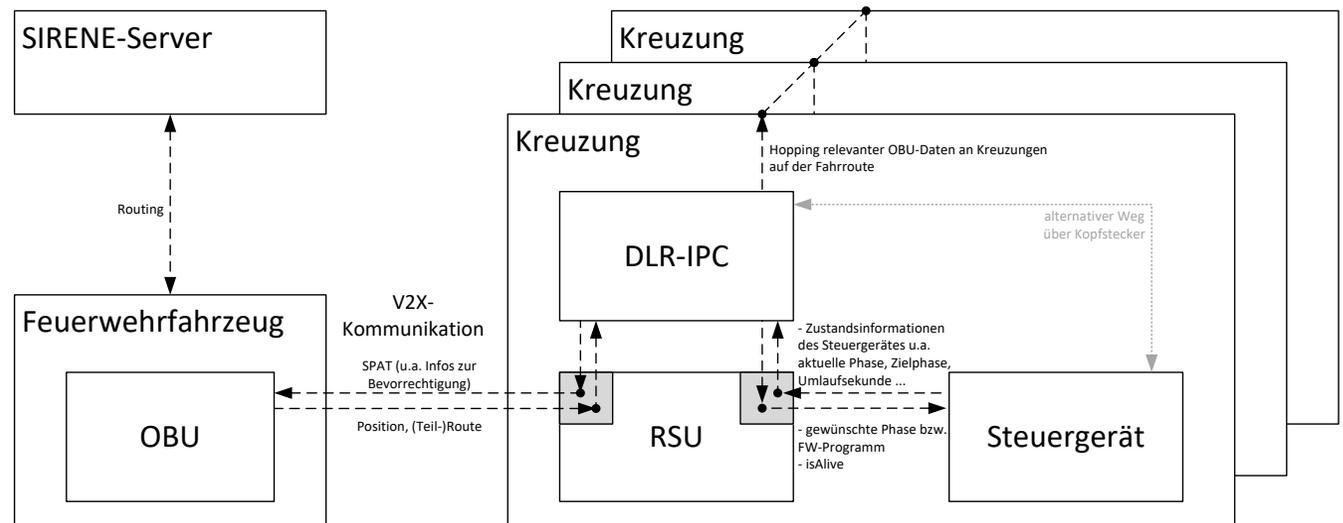


Abb.: Technischer Systemaufbau für den dezentralen Ansatz

Metadaten zum Langzeittest und Methodik

- SIRENE-Dezentral, hauptsächlich Softwareversion 0.9.7
- Erster Testzeitraum, 14.09. bis 31.12.2021
- Modi
 - (1) LTE-Backend
 - (2) V2X / Hopping LTE-Backend
 - (3) Dual
- Datenauswertung bezieht sich auf Modus (1)
- Tests für (2) haben 11./13.01.22 stattgefunden
- Unterschied nur in der präziseren Abmeldung (Latenzzeit <1s)

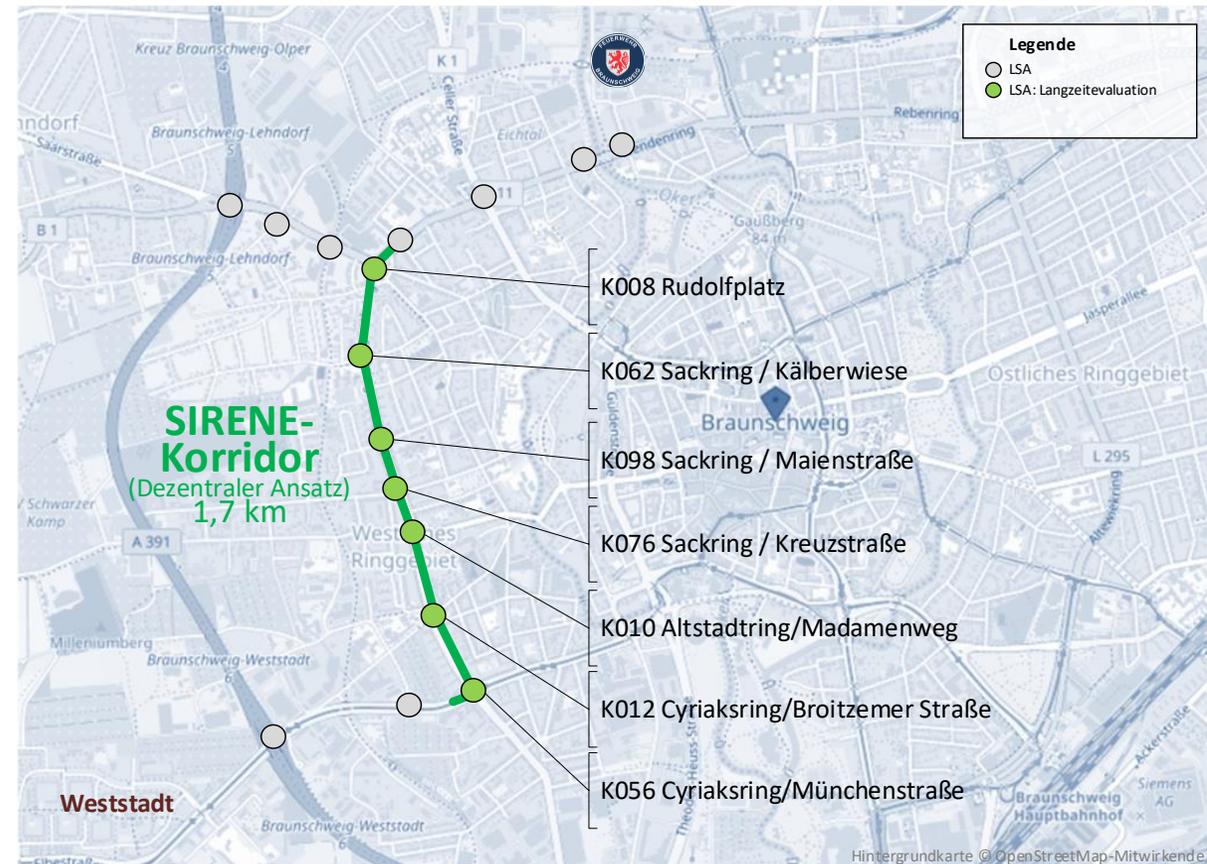


Abb.: Untersuchungskorridor

Metadaten zum Langzeittest und Methodik

- Analyse der Überfahrtszeiten am Knotenpunkt, Radius = 130m
- Interpolation Eintritts-/Austrittszeitpunkt Analyseradius
- Nachfolgende Auswertungen sind beschränkt auf den unmittelbaren Kreuzungsbereich

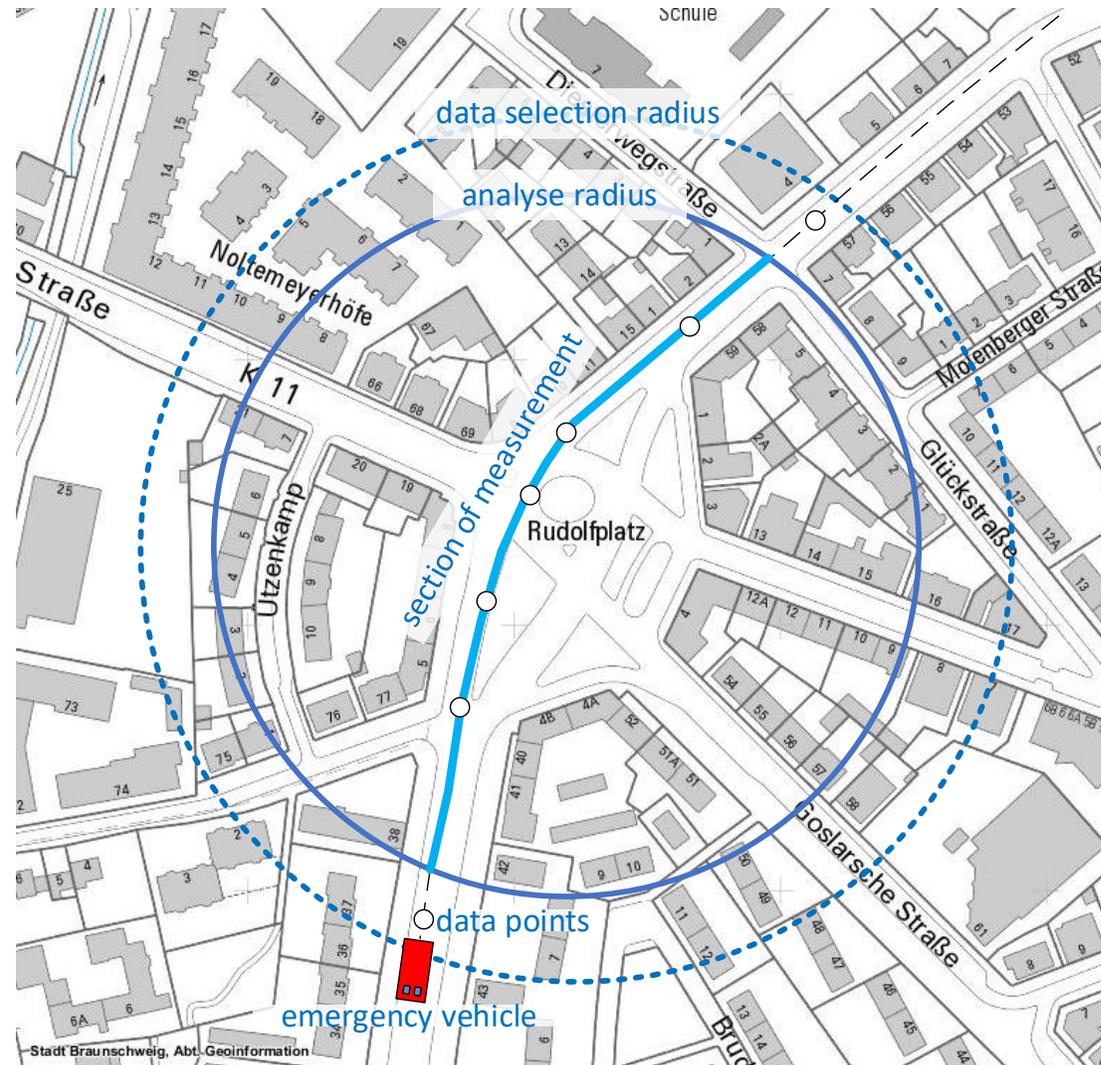
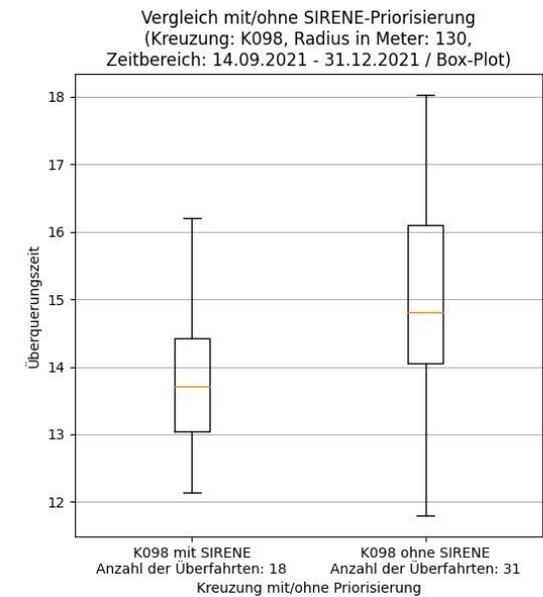
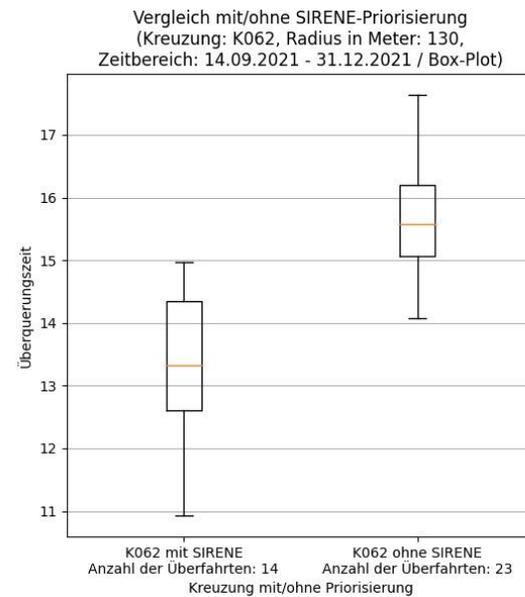
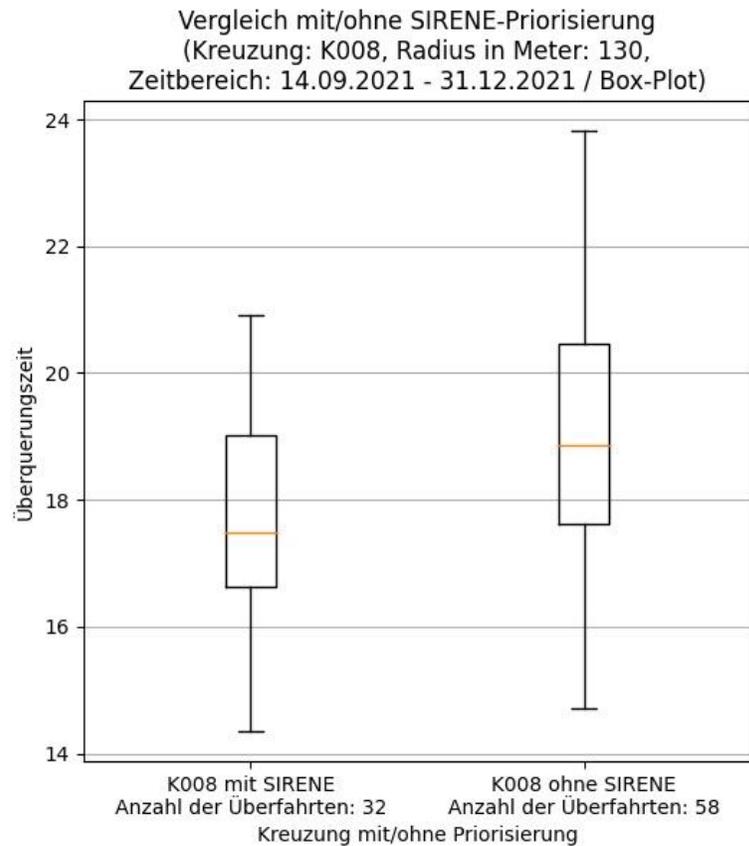


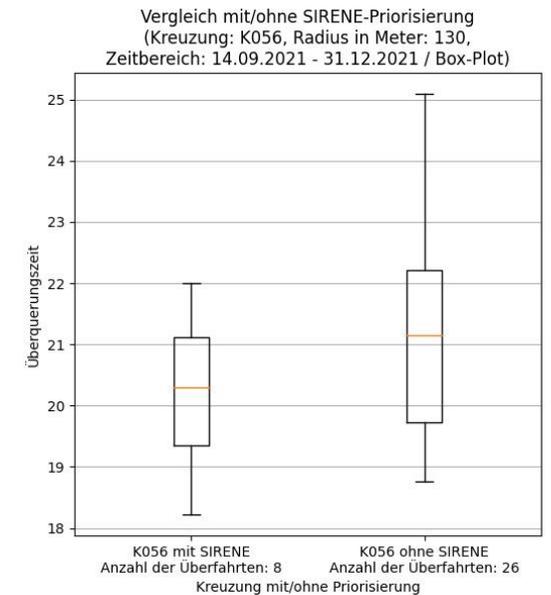
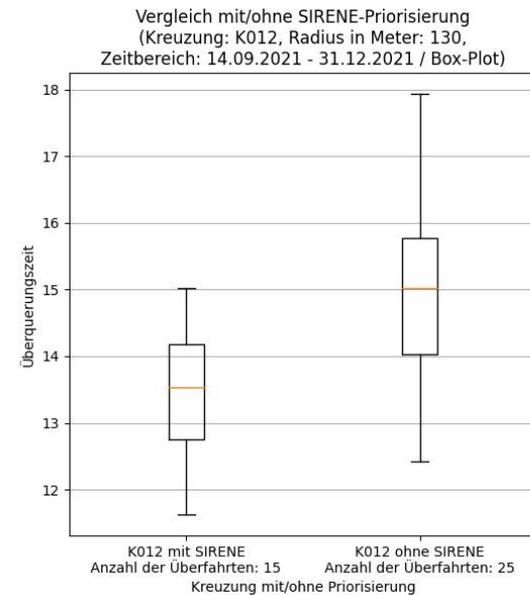
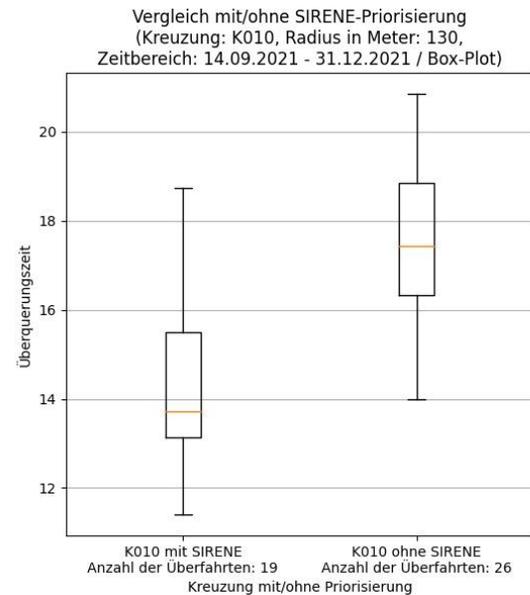
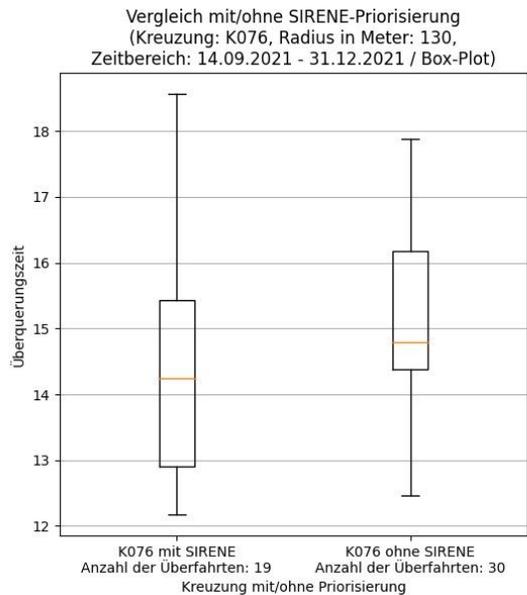
Abb.: Analyseraum



Ergebnisse Langzeittest Hauptfahrrichtungen



Ergebnisse Langzeittest Hauptfahrrichtungen



Anmerkung K076 mit SIRENE:
Ein einzelner Ausreißer mit 18,6 Sekunden
Ursache: Abbiegevorgänge und Behinderung
an Nachfolgekreuzung

Ergebnisse Langzeittest Hauptfahrrichtungen



Knotenpunkt	Reisezeit [sec]														
	Minimum			Unteres Quartil			Median			Oberes Quartil			Maximum		
	ohne SIRENE	mit SIRENE	Diff	ohne SIRENE	mit SIRENE	Diff	ohne SIRENE	mit SIRENE	Diff	ohne SIRENE	mit SIRENE	Diff	ohne SIRENE	mit SIRENE	Diff
K008	14,72	14,35	0,37	17,63	16,63	1,00	18,86	17,48	1,38	20,45	19,01	1,44	23,82	20,91	2,91
K062	14,07	10,93	3,14	15,06	12,60	2,47	15,58	13,33	2,25	16,20	14,35	1,85	17,64	14,97	2,67
K098	11,80	12,14	-0,34	14,06	13,04	1,01	14,81	13,71	1,10	16,10	14,42	1,68	18,03	16,20	1,83
K076	12,47	12,17	0,29	14,39	12,91	1,48	14,79	14,24	0,55	16,17	15,44	0,74	17,89	18,57	-0,68
K010	13,99	11,40	2,59	16,34	13,14	3,20	17,44	13,73	3,71	18,86	15,51	3,35	20,86	18,75	2,11
K012	12,43	11,63	0,80	14,03	12,75	1,28	15,03	13,53	1,49	15,77	14,18	1,59	17,94	15,02	2,91
K056	18,76	18,22	0,54	19,73	19,35	0,38	21,16	20,30	0,86	22,21	21,12	1,09	25,09	21,99	3,10
Summe Zeit- einsparung			7,38			10,82			11,34			11,73			14,85

Ergebnisse Langzeittest alle Priorisierungen

Die Grundlage sind alle Priorisierungen an jeder LSA im Testfeld im ersten Testzeitraum. Jeder Punkt ist eine Durchfahrt

- Insgesamt ca. 100 Priorisierungen
- Großteil im Bereich 40 – 70 Sekunden
- Durchschnitt: 58 Sekunden
- Time-Out Zeit wurde nie erreicht

Ausreißer nach unten (< 30 Sekunden) entstehen, wenn die Alarmfahrt abgebrochen wird und die Bevorrechtigung verfrüht abgebrochen werden muss

Ausreißer nach oben (> 100 Sekunden) sind darauf zurückzuführen, wenn der Löschzug getrennt von der Hauptwache abfährt und die Priorisierung dadurch länger gehalten werden muss, bis auch das zweite Löschfahrzeug die Kreuzung passiert hat.

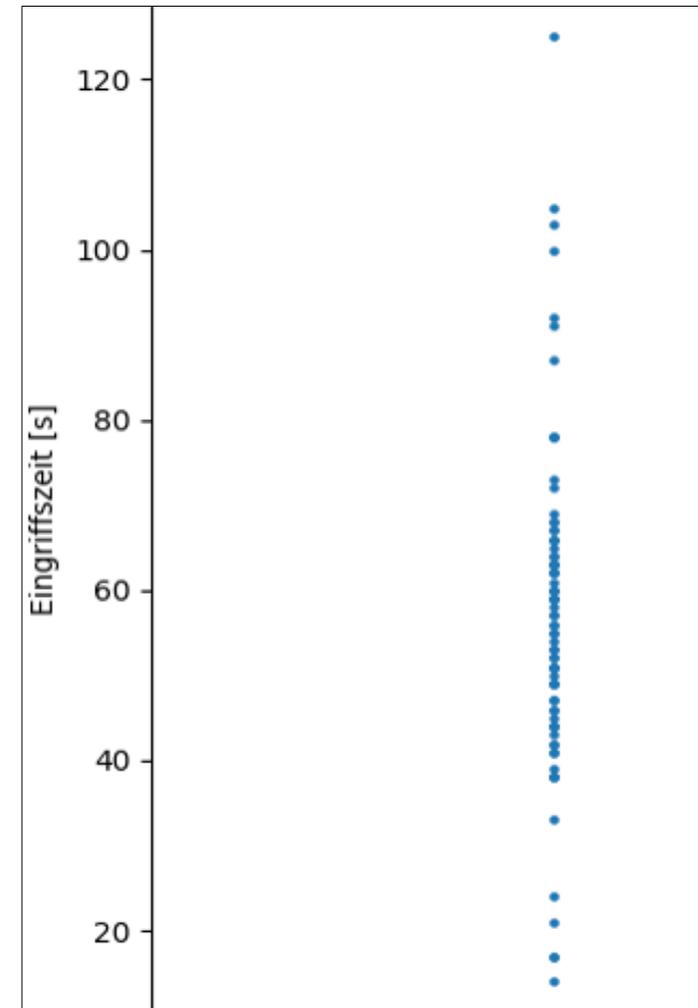


Abb.: Eingriffszeiten

Ergebnisse Langzeittest

Interpretation



- **Abgrenzung: In dieser Analyse**
 - können keine Aussagen zum Einfluss des Erreichungsgrades getroffen werden
 - betreffen Verbesserungen im Bereich der Eintreffzeiten nicht die Dispositionszeit und nicht die Ausrückzeit
 - wurden nur die Fahrzeiten im Kreuzungsbereich und nicht die Fahrzeit zwischen den Kreuzungen ausgewertet
 - sind die Kreuzungsüberfahrten hinsichtlich der Signalisierung mit SIRENE abgesichert, eine Verkehrssicherheitsanalyse war nicht Bestandteil
- **Interpretation**
 - Mit SIRENE sind Reisezeiteinsparungen im MEDIAN an jeder Kreuzung signifikant nachweisbar
 - Nicht nur im Mittel werden die Reisezeiten reduziert, sondern insbesondere die Ausreißer nach oben werden verhindert
 - Die Eingriffszeiten sind verkehrsverträglich