



InnovationsTandem:

KI-Unterstützung in
den ÖPVN-Leistellen
für Disponent*innen

KARL



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt





KOMPETENZZENTRUM KARL

Use Case - Mobilität

KI-Unterstützung in den ÖPNV-Leitstellen für Disponent:innen



STÖRUNGSMANAGEMENT

Disponent:innen in ÖV-Leitstellen

- Überwachen dauerhaft den Betrieb über die Leitstellen-Software **ITCS** (*Intermodal Transport Control System*)
- Lösen bei Störungen geeignete dispositive Maßnahmen aus
 - Umleitungen
 - Kurzwenden
 - ...

→ Sorgen für einen stabilen Betrieb im Störfall



KI-BASIERTER VORSCHLAGSASSISTENT

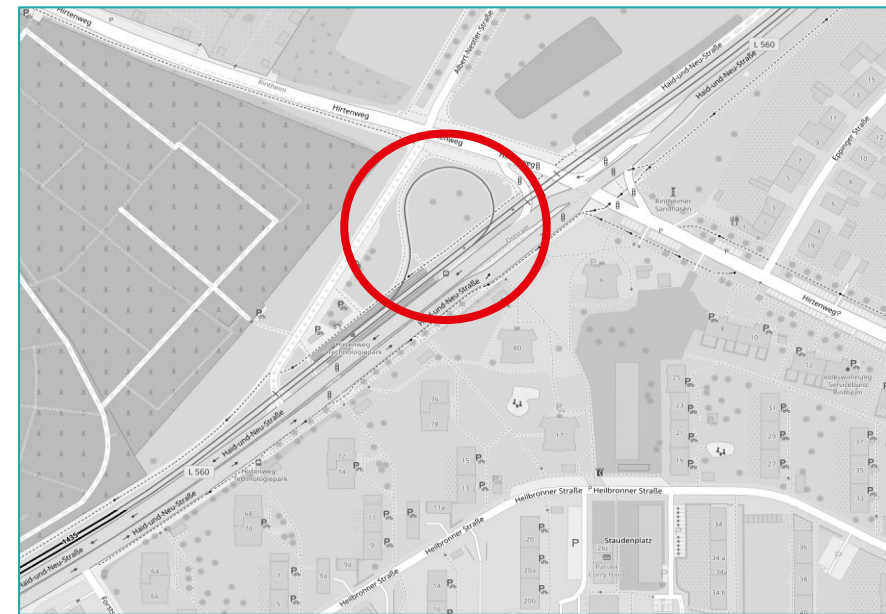
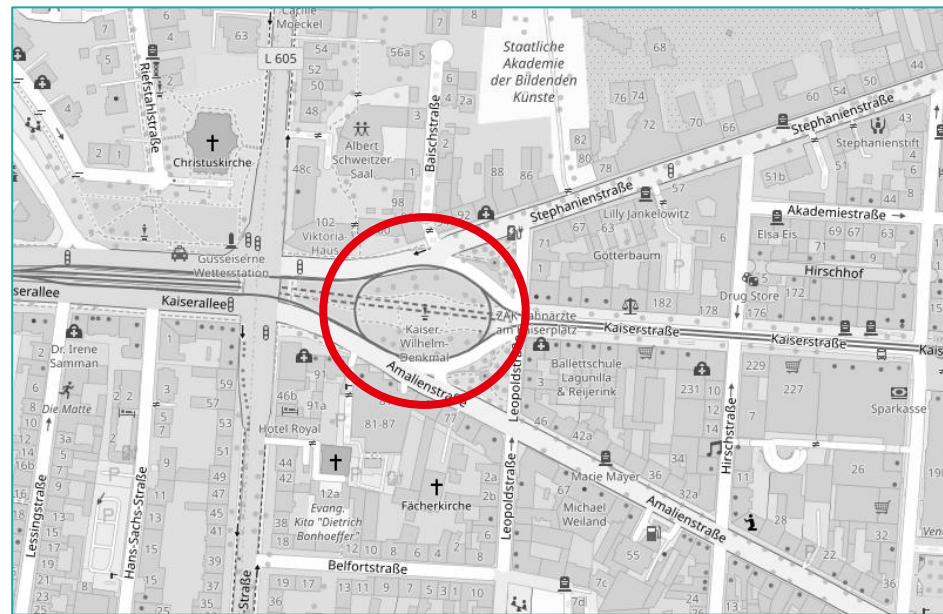
KI-basierten Systems schlägt im Störfall geeignete dispositive Maßnahmen vor

- Entlastung des Disponent:innen in Stresssituationen
 - Fehlervermeidung und verbesserte Arbeitsbedingungen
- Verknüpfung mit dem ITCS zur Automatisierung von Prozessen
 - Möglichkeit zur parallelen Ausführung von Aufgaben

→ Möglichkeit zum effizienten und wohlüberlegten Handeln für den Disponent:innen



DISPOSITIVE MAßNAHME – KURZWENDENDEN



VORGEHEN

Entwicklung KI-basierter Vorschlagsassistent



1. Historische Betriebsdaten des ITCS

- Fahrzeugpositionen und Fahrplandaten
- Ausgelöste dispositive Maßnahmen

2. Datenaufbereitung und Evaluierung geeigneter KI-Methoden

- Identifizierung weiterer Hilfsdaten
- Anwendung und Evaluierung von Algorithmen → LightGBM

3. Entwicklung eines Prototyps

- Iterativer KI-Trainingsprozess
- XAI-Integration
- Erstellung eines UX-Prototypen und Integration in MOBILE-ITCS

PROTOTYP

UX-Design und Integration in MOBILE-ITCS



Suche

Fahrzeuge Fahrweg markieren Haltestellen Punkte Links Strassen Ortspunkte Adressen Kreuzungen Gebiete Linien (Hintergrund) Koordinate

Haltestelle Haltestelle Kurzname Hist Code Haltestelle Nr. Haltepos.

Maßnahmenvorschläge Prognose

11:52 Uhr
S5 Rheinhafen
Kurzweide: Trivoliplatz
Dashboard Bestätigen

12:03
S2 Knielingen Nord
Kurzweide: Trivoliplatz
Dashboard Bestätigen

Maßnahme wird vorgeschlagen
Kurvende S1 richtung Hauptbahnhof

Kurzweide
Takt: 10 min
Personenzahl: 20
Restl. Haltestellen: 11
Linienfortschritt: 73%

Lon: 6,449194° Lat: 49,773831° | 29,558 km | no focus | 11:47:21

UF LGF LF LF - kein Filter gesetzt 0/160

Suche

Fahrzeuge Fahrweg markieren Haltestellen Punkte Links Strassen Ortspunkte Adressen Kreuzungen Gebiete Linien (Hintergrund) Koordinate

Haltestelle Haltestelle Kurzname Hist Code Haltestelle Nr. Haltepos.

Maßnahmenvorschläge Prognose

0 min

Innenstadt Entschärfen

Südstadt Entschärfen

Weststadt Entschärfen

Nordstadt Entschärfen

Maßnahme wird vorgeschlagen
Kurvende S1 richtung Hauptbahnhof

Kurzweide
Takt: 10 min
Personenzahl: 20
Restl. Haltestellen: 11
Linienfortschritt: 73%

PERSONENZAH
110

VERSPÄTUNG
13 min

ANSCHLUSSGARANTIE
NEIN

WENDEPLATZ
Thierplatz

WENDEMÖGLICHKEIT
JA

LINIENFORTSCHRITT
60%

TAKT
10 Minuten

FOLGEFAHRZEUG
in 7 min

RESTLICHE HALTESTELLEN
7 Haltestellen - 10 min

AKTUELLE HALTESTELLE
ETTLINGER TOR/
STAATSTHEATER

3300 m 5000 m

Lon: 6,449194° Lat: 49,773831° | 29,558 km | no focus | 11:47:21

UF LGF LF LF - kein Filter gesetzt 0/160



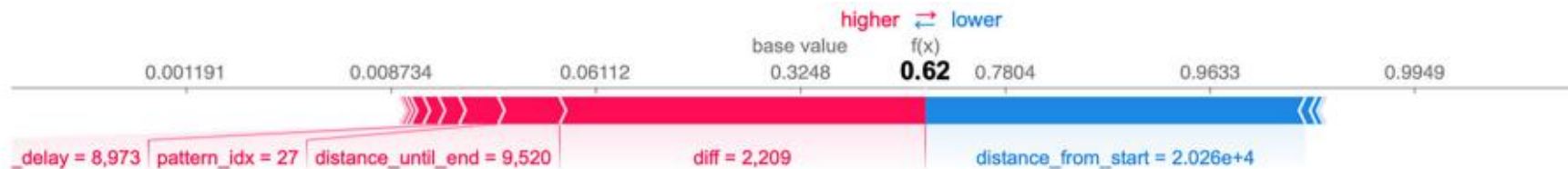
ERKLÄRBARE KI (XAI)

Ziele

- Evaluation des KI-Algorithmus (LightGBM)
- Vertrauen der Disponent:innen

XAI-Methode

- SHAP (Shapley Additive Explanations)
 - Einfluss der Eingabemerkmale auf die KI-Decision

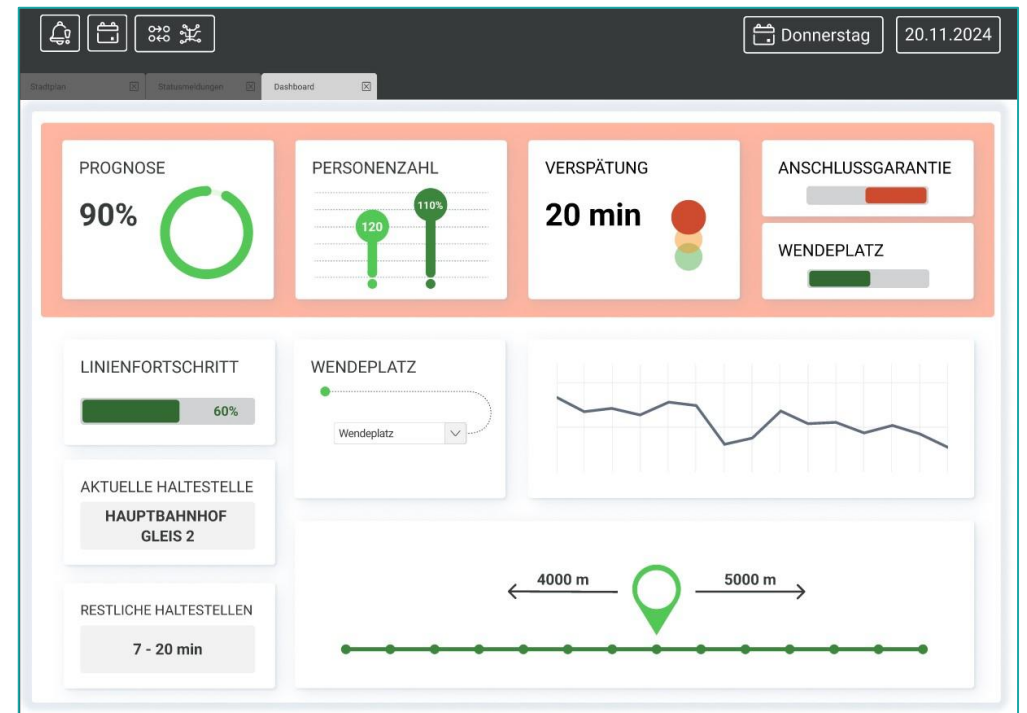
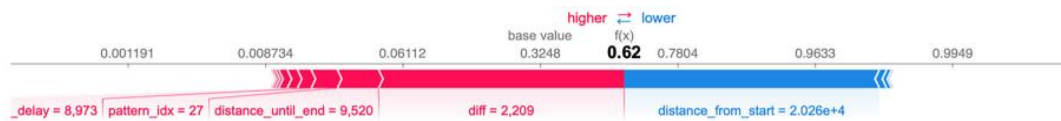


ERKLÄRBARE KI

Integration in das UX-Design



- Übersetzung in leichter verständlichere Darstellung
- Hervorheben der wichtigsten Merkmale



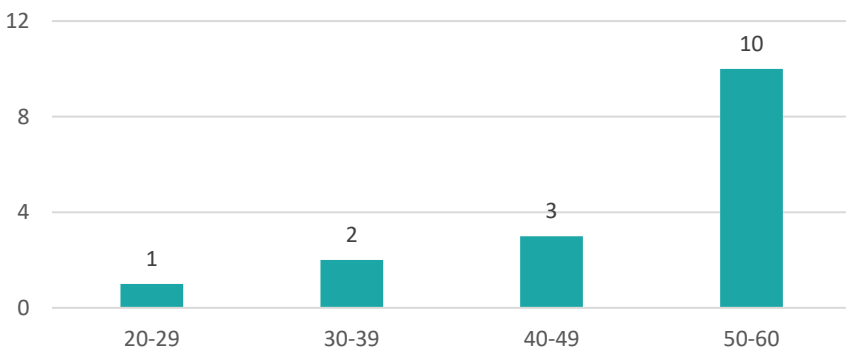
EVALUATION

16 Disponent:innen am Demonstrator

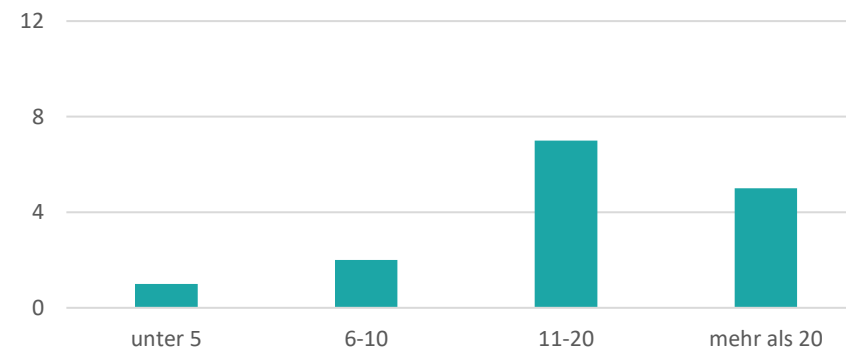
- Aufgabenbearbeitung
- Beurteilung des Nutzens
- Beurteilung der Nutzung/Umsetzung



Alter



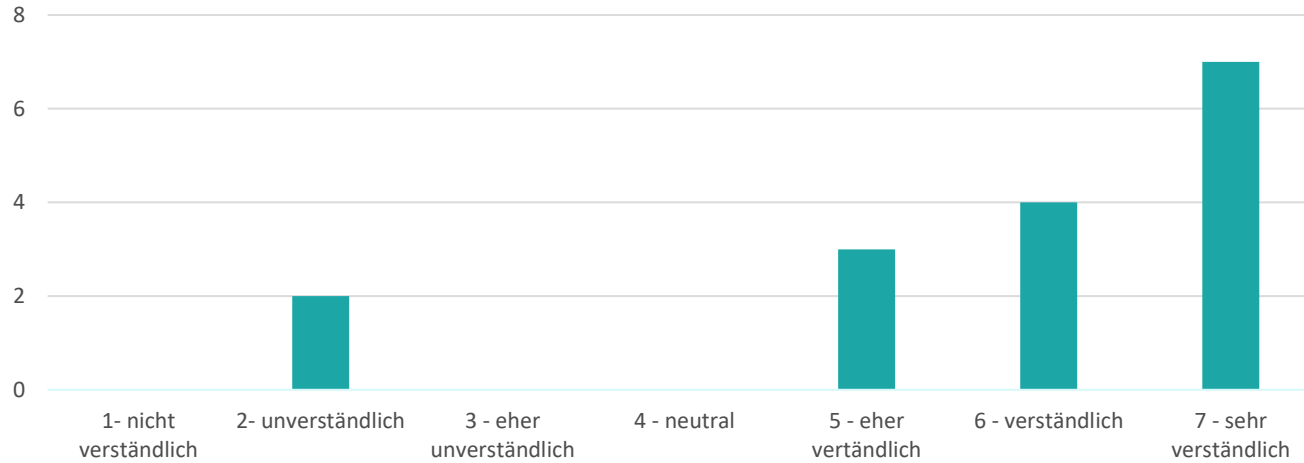
Berufserfahrung [Jahre]



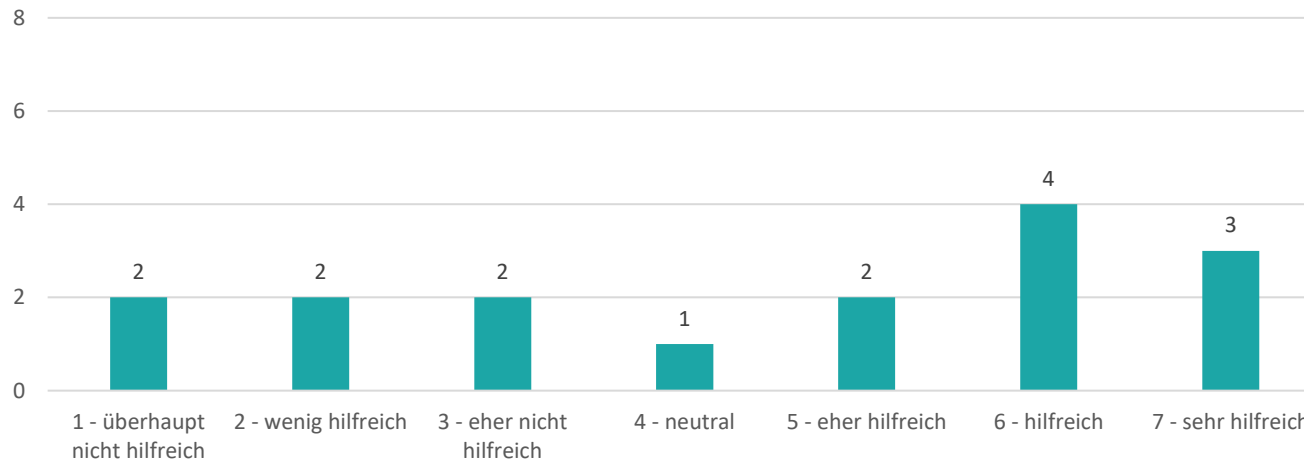
INFORMATIONEN AUF DEM DASHBOARD



Verständlichkeit der Daten



Entscheidungshilfe der Informationen



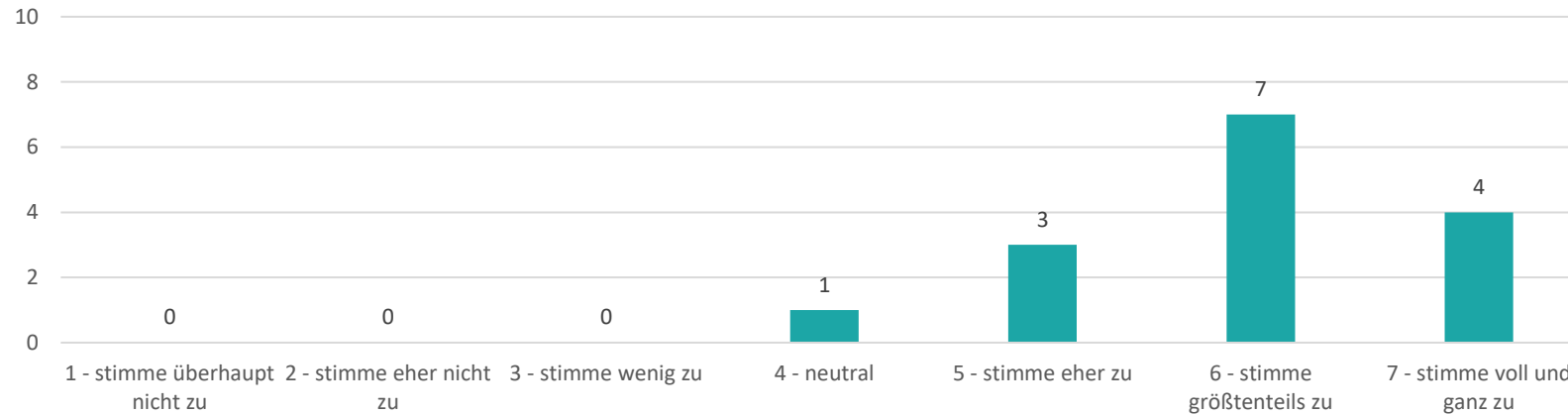
Für fehlend empfundene Informationen

- Fahrer:in Informationen
- Entfallende Haltestellen
- Fahrzeugart
- Fahrzeugnummer
- Folgekurs
- Fahrzeugbesetzung
- Dienstschicht
- Ablösepunkt der Fahrer:innen

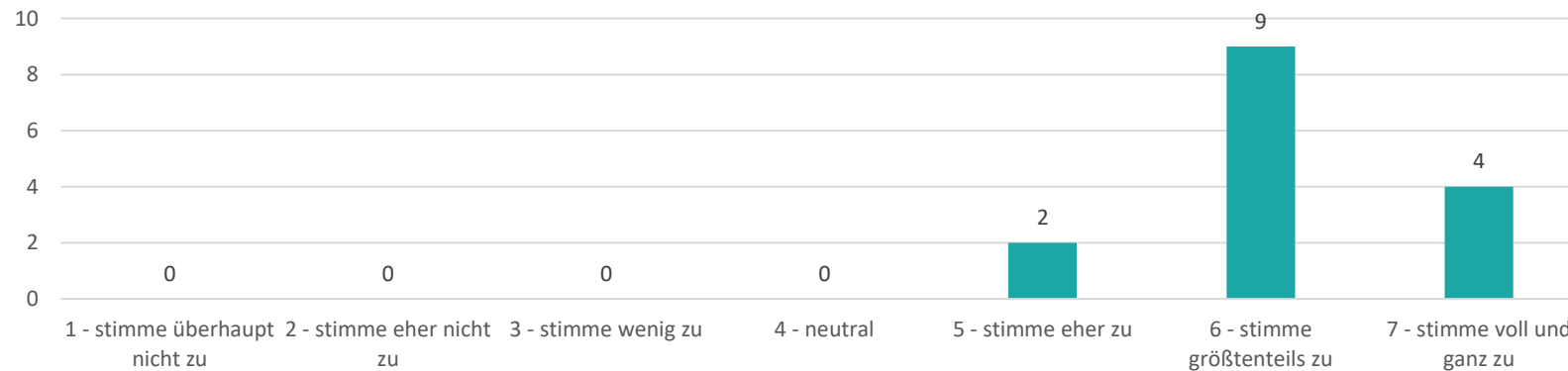


VERSTÄNDLICHKEIT DER XAI

Die Details helfen mir zu verstehen, wieso die KI mir eine Maßnahme empfohlen hat



in einer realen Situation hätte ich die Zeit, mir die Details zu einer vorgeschlagenen Maßnahmen anzuschauen



AUSBLICK



Nächste Schritte:

- Iterative Weiterentwicklung nach Feedback der Disponent:innen
- Integration in das bestehende Produktivsystem

Herausforderungen:

- Datenverfügbarkeit und -konsistenz
- Abhängigkeiten zu anderen Systemen
- Erweiterung auf weitere dispositive Maßnahmen



Kontakt:

INIT GmbH

Dr. Jochen Wendel

E-Mail: jwendel@initse.com



Hochschule Karlsruhe (ILIN)

Robin Weitemeyer

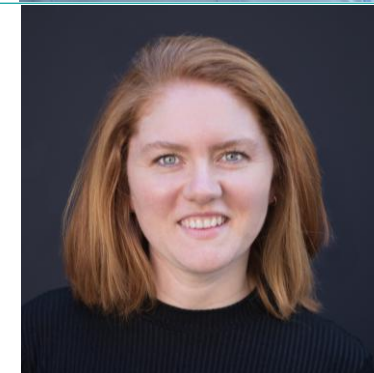
E-Mail: robin.weitemeyer@h-ka.de



LAVRIO.solutions GmbH

Natalie Beyer

E-Mail: natalie@lavrio.solutions



VIELEN DANK

Fragen?

