

# LEISTUNGSKATALOG

Für das Testfeld Autonomes Fahren Baden-Württemberg (TAF BW)

Stand: 09.12.2020



Heilbronn

# Inhalt

- > Allgemeine Informationen
- > Leistungen im Überblick
- > Leistungsbeschreibungen

# ALLGEMEINE INFORMATIONEN

## Allgemeine Informationen Betreiber

Karlsruher Verkehrsbetriebe GmbH  
Tullastraße 71  
76131 Karlsruhe

Wolfgang Weiß  
+49 721 6107-7004

[wolfgang.weiss@kvv.karlsruhe.de](mailto:wolfgang.weiss@kvv.karlsruhe.de)



## Allgemeine Informationen

# Nutzungsvertrag, Allgemeine Vertragsbedingungen



Die Nutzung des Testfeldes Autonomes Fahren Baden-Württemberg bedarf einer sicheren vertraglichen Grundlage. Dafür haben wir zusammen mit den erfahrenen Juristen der Kanzlei Caemmerer Lenz ein Vertragswerk erarbeitet, das Nutzern des Testfeldes einen soliden rechtlichen Rahmen bietet.

Weitere Informationen und Vertragsdokumente: <https://taf-bw.de/service/downloads>

## Allgemeine Informationen

### Versicherungen



Testfeldnutzer sind über die Dauer eines mit dem KVV abgeschlossenen Nutzungsvertrags haftpflichtversichert. Die zwischen dem KVV und der BGV-Versicherung AG bestehende Testfeldhaftpflichtversicherung ist Vertragsbestandteil und gilt für Fahrten auf dem Testfeld. An- und Abfahrt zum vereinbarten Testfeld sind nicht haftpflichtversichert.

Zudem besteht ein Mobilitätsschutz für Fahrzeuge, die das Testfeld aus eigenem Antrieb nicht verlassen können – zum Beispiel wegen einer Panne oder eines Unfalls. Der Leistungsumfang beschränkt sich auf die Kostenübernahme der notwendigen Verbringungskosten/Abschleppkosten des Fahrzeuges zu den Garagenplätzen der Verkehrsbetriebe Karlsruhe (VBK) oder des Forschungszentrum Informatik (FZI). Die Organisation der erforderlichen Maßnahme übernimmt der Testfeldbetreiber.

### **Gültigkeit**

Voraussetzung für den Versicherungsschutz ist die amtliche Zulassung des Fahrzeugs sowie eine eigene Kraftfahrt-Haftpflichtversicherung. Sofern erforderlich verfügen Testfeldnutzer zudem über eine straßenverkehrsrechtliche Sondergenehmigung/Ausnahmegenehmigung, die den Betrieb der Fahrzeuge auf öffentlichen Straßen und Wegen genehmigt.

Weitere Informationen unter <https://taf-bw.de/das-testfeld/versicherungsschutz/>

## Allgemeine Informationen

### Zulassung von Versuchsträgern



Die Zukunft ist Teamwork. Deshalb hat der KVV als Testfeldbetreiber diverse Kooperationsverträge mit Partnerunternehmen geschlossen. Auf technischer Ebene übernimmt der TÜV SÜD die Beratung der Testfeld-Nutzer. Experten des Dienstleistungsunternehmens beantworten alle Anfragen zu den Voraussetzungen der Testfeld-Zulassung. Und bieten auf Wunsch individuelle Unterstützungsleistungen an.

Wolfgang Weiß

Karlsruher Verkehrsbetriebe GmbH

+49 721 6107-7004

[wolfgang.weiss@kvv.karlsruhe.de](mailto:wolfgang.weiss@kvv.karlsruhe.de)

# LEISTUNGEN IM ÜBERBLICK

# Leistungskategorien



Kartierte und vernetzte  
öffentliche Streckenabschnitte



Bereitstellung von  
Umgebungsdaten



Parkhäuser



Spezialfahrzeuge



Infrastrukturservice



Verkehrsflussmodelle



Messtechnik



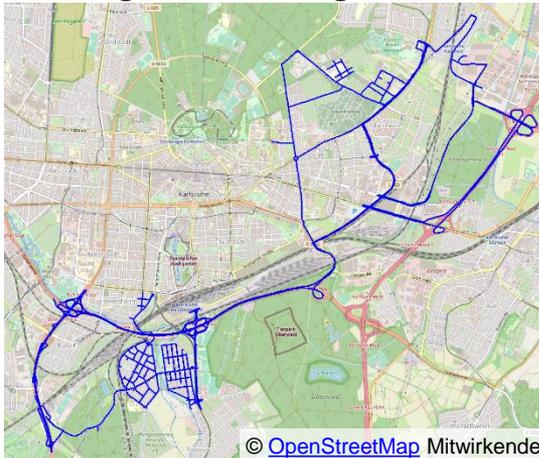
Geschlossene Testgelände

# LEISTUNGSBESCHREIBUNGEN

# Kartierte und vernetzte öffentliche Streckenabschnitte

## Hochgenaue Karten für das automatisierte Fahren

### Leistungsvisualisierung



Kartierte Strecken in Karlsruhe



Kartierte Strecken in Heilbronn

### Leistungsbeschreibung

Georeferenzierte, zentimetergenaue Karten in den Formaten OpenDrive und Lanelet2 ([Link](#)) ausgewählter Strecken in Karlsruhe und Heilbronn.

Auf Anfrage können Karten für Testzwecke im Format Lanelet2 angefordert werden. Diese umfassen Areale auf dem KIT Campus Ost in Karlsruhe sowie eine Beispielkreuzung.

### Leistungsvariabilität

Stationär

**Leistung & Zeit**  
Offline

**Leistung & Formate**  
HD-Karten in OpenDrive, Lanelet2-Format ([Link](#))

### Kontakt

Frank Bieder  
FZI Forschungszentrum Informatik  
[bieder@fzi.de](mailto:bieder@fzi.de)

### Enthaltene Elemente:

- Fahrbahnen mit Art der Berandung (Linientyp, Bordstein etc.)
- Für das Fahren relevante Lichtsignale und Schilder
- Pfosten und Leitplanken
- Einmündende/abzweigende Fahrstreifen zu den Haupttrouten bis in eine Tiefe von ca. 50m mitkartiert

### Diverses Umfeld:

- Abschnitte der Autobahn 5, 6 mit Auf- und Abfahrten
- Bundesstraßen und Landstraßen
- Innerstädtischer Bereich (Karlsruhe Oststadt, Heilbronn)
- Wohngebiet (Stadtteil Weiherfeld-Dammerstock)

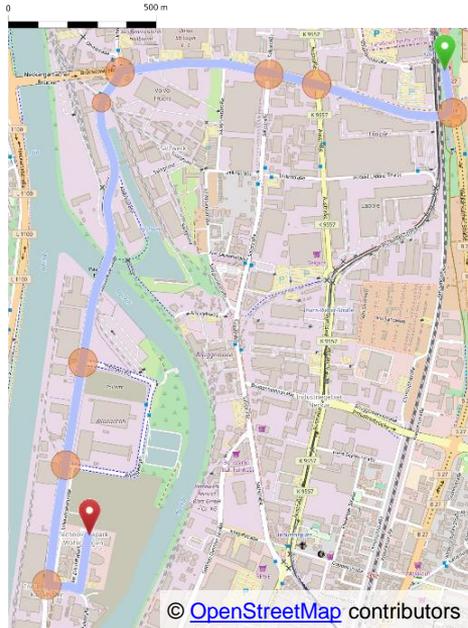
### Umfang der Kartierung:

- Kartierte Fahrstreifen: 223 km
- Länge gelabelter Fahrbahnberandungen:
  - Randsteine: 77 km
  - Fahrbahnmarkierungen: 231 km
- Lichtsignale: 233
- Verkehrsschilder: 691
- Pfosten: 104

# Kartierte und vernetzte öffentliche Streckenabschnitte

## RSU-Abschnitt Karl-Wüst-Str. bis Hafenstr., Heilbronn

### Leistungsvisualisierung



### Leistungsbeschreibung

Der Abschnitt Karl-Wüst-Str. bis Hafenstr. ist eine durchgängige, 7km lange Strecke von der Anschlussstelle Neckarsulm (A6) bis zum Parkplatz Wohlgelegen (Rundkurs).

Der Abschnitt besteht aus Mehrspurstraßen, Zweispurstraßen, teilweise mit Busspur, Radspur und Bahnliesen sowie Güterverkehr. Das Parkhaus Wohlgelegen ermöglicht Tests zum autonomes Parken.

Leistungsstrecke: Bahnlinie entlang der Hafenstraße, Streckenlängen, Abbiegespuren, Fahrspurenanzahl, Möglichkeiten für Überholmanöver, Spurwechsel etc., Verkehrszeichen, Lichtsignalanlagen

**Leistungsvariabilität**  
stationär

**Übertragung**  
WLAN 802.11p / ETSI ITS-G5

**Leistungsstandort**  
innerorts, öffentlich

**Nachrichtensformate**  
MAP, SPaT, CAM, DENM

**Leistungen & Formate**  
HD-Karten in OpenDrive, Lanelet2-Format ([Link](#))

**Kontakt**  
Nico Sußmann  
Hochschule Heilbronn  
[nico.sussmann@hs-heilbronn.de](mailto:nico.sussmann@hs-heilbronn.de)

# Kartierte und vernetzte öffentliche Streckenabschnitte RSU am Ostring, Karlsruhe

## Leistungsvisualisierung



## Leistungsbeschreibung

Der Abschnitt des Ostrings als Streckenzug zwischen der Durlacher Allee und der Haid-und-Neu Straße bietet auf 2,5km unterschiedlich komplexe Kreuzungssituationen an.

Leistungsstrecke: Kreuzungen mit mehrspurigen Abbiegespuren, Lichtsignalanlagen, Möglichkeiten für Spurwechsel, etc. Verkehrszeichen und Lichtsignalanlagen.

**Leistungsvariabilität**  
stationär

**Übertragung**  
WLAN 802.11p / ETSI ITS-G5  
Datenaufzeichnung

**Leistungsstandort**  
innerorts, öffentlich

**Nachrichtenformate für Echtzeitanwendung:**  
MAP, SPaT, CAM, DENM  
(weitere in Erarbeitung)

**Nachrichtenformate für Offlineanwendung:**  
CSV, ROS-Format (.bag)

## Kontakt

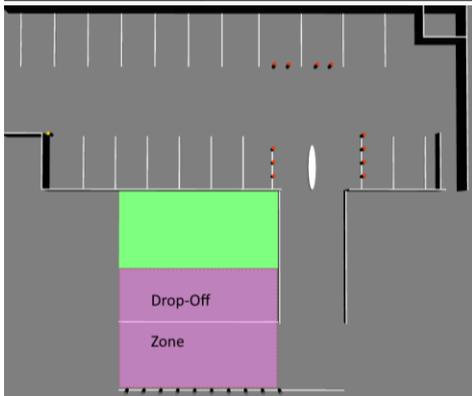
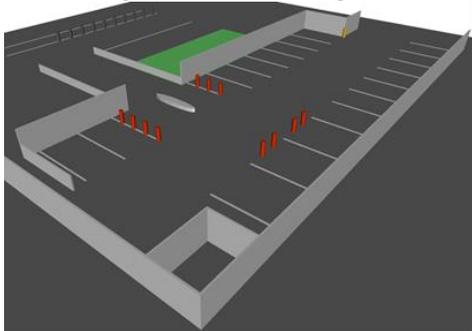
Christian Hubschneider  
FZI Forschungszentrum Informatik  
[hubschne@fzi.de](mailto:hubschne@fzi.de)

## Parkhäuser

# Parkhaus Wohlgelegen, Heilbronn

(Weitere Parkhäuser in Karlsruhe werden momentan erschlossen, auf Anfrage)

### Leistungsvisualisierung



### Leistungsbeschreibung

Das Parkhaus Wohlgelegen bietet Testmöglichkeiten für automatisiertes Einparken und Valet Parking. Es steht ein (1) Parkdeck inkl. automatisierter Schranke und Drop-off-Zone zur Verfügung. Eine exklusive Nutzung ist möglich.

Eine Parkebene des Parkhauses (26 Stellplätze) ist mit Sensorik (Kameras, Laser) ausgestattet. Eine automatische Schranke ist über Funk-Tag passierbar und eine Drop-off-Zone vor dem Parkhaus verfügbar. Valet-Parking-Versuche im öffentlichen Betrieb sind möglich. Das Parkdeck kann auch zur exklusiven Nutzung abgesperrt werden. Offline-/Online-Sensorinformationen (Position des Fahrzeugs oder Freirauminformationen) sind verfügbar.

Technik: Überwachung der Freiflächen mittels Kamera und Lidar sowie der Verkehrsteilnehmer.

### Leistungsstandort

innerorts, öffentlich  
Im Zukunftspark, 74076 Heilbronn

### Kontakt

Nico Sußmann  
Hochschule Heilbronn  
[nico.sussmann@hs-heilbronn.de](mailto:nico.sussmann@hs-heilbronn.de)

**Leistungsvariabilität**  
stationär

### Übertragung

WLAN 802.11p / ETSI ITS-G5,  
optional: LAN-Anbindung  
per Glasfaser

### Leistung und Zeit

Echtzeitdaten, Offlinedaten

### Nachrichtenformate

CAM, DENM

### Leistung & Daten

Aufzeichnung der Sensordaten  
im ROS-Format (.bag)

# Infrastrukturservice 3D-Gebäudemodelle

## Leistungsvisualisierung



## Leistungsbeschreibung

Für ausgewählte Standorte können auf dem Testfeld 3D-Gebäudemodell zur besseren Visualisierung bereitgestellt werden. Bei den Dächern der Modelle handelt es sich um Standard-Dachformen. Die Höhengenaugigkeit ist besser als 50 cm. Es sind keine Fototexturen verfügbar. Die Kartenansicht ist frei zoom- und schwenkbar.

Die Gebäudemodelle sind mit Sachstand Oktober 2011 verfügbar.

## Leistungsvariabilität

Stationär, nur für das Stadtgebiet Karlsruhe

## Übertragung

3D-Gebäudemodelle werden als Dateiformat zu Verfügung gestellt

## Leistungsstandort

Innerorts, öffentlich, Stadtstraßen

## Schwerpunkt

Gebäudemodell im Detaillierungsgrad LoD2

## Weitere Informationen

<https://geodaten.karlsruhe.de>

## Kontakt

Wolfgang Weiß  
Karlsruher Verkehrsverbund GmbH  
[wolfgang.weiss@kvv.karlsruhe.de](mailto:wolfgang.weiss@kvv.karlsruhe.de)

## Leistungsvisualisierung



## Leistungsbeschreibung

Bereitstellung und Integration eines mobilen Simulationssystems für Vehicle-in-the-loop-Tests von propriozeptiven Sensor-basierten ADAS und HAF-Komponenten.

Für ausgewählte Standorte kann ein mobiles Simulationssystem zur Injektion virtueller Verkehrsteilnehmer, wie Fahrzeuge oder Fußgänger in einen Vehicle-in-the-loop-Test bereitgestellt werden. Die Sensordaten können dabei als LiDAR-Punktwolken und Kamera-Objekte sowie in der Form höherwertiger, attributierter Objektlisten bereitgestellt werden.

**Leistungsvariabilität**  
stationär

**Leistungsstandort**  
Öffentlich, nicht-öffentlich,  
innerorts, außerorts

**Schwerpunkt**  
Simulation

## Kontakt

Marc René Zofka  
FZI Forschungszentrum Informatik  
[zofka@fzi.de](mailto:zofka@fzi.de)

Hierzu ist ein entsprechendes Rechnersystem in den Versuchsträger zu integrieren und die Sensor- und Umgebungsmodelle an die Schnittstellen des Prüflings, bzw. Versuchsträgers anzupassen. Vorausgesetzt wird hierzu eine im Versuchsträger vorhandene, hochgenaue Lokalisierungseinheit sowie eine auf WLAN802.11a/n/p basierende Kommunikationseinheit.

Die während der Erprobung aufgezeichneten Messgrößen aus der Simulation und dem Versuchsträger sowie mit dem Auftraggeber gemeinsam zu definierende KPIs werden sukzessiv erfasst und im Nachgang als ROS-Format (.bag) zur Verfügung gestellt.

### Leistungsvisualisierung



Quelle: KIT

### Leistungsbeschreibung

Prototypen-Fahrzeuge oder sonstige Testfahrzeuge können am Gesamtfahrzeugprüfstand (Akustik-Allrad-Rollenprüfstand, AARPS) am KIT Campus Ost reproduzierbar mit Antriebs- und Bremsbelastungen belastet werden. Dabei ist es möglich, im Testfeld eingefahrene Fahrprofile als reproduzierbare Lasten vorzugeben.

Der Prüfstand bietet Schnittstellen zur Aufzeichnung der Lastmomente und zur Kopplung von Fahrrobotik, anderen Prüfständen oder Fahrzeugen im Testfeld. Die Prüfstandmessdaten können direkt mitgeschrieben werden.

Der Prüfstand kann nur von geschultem Personal betrieben werden und wird vom Prüfstandbetreiber gestellt.

Das Fahrzeug wird i.d.R. vom Kunden gestellt.

### Leistungsvariabilität

An Fahrzeuge anpassbar, Robotik für Vorgabe von Pedalweg vorhanden, Geschwindigkeitsabhängige Luftkühlung bis 120km/h

### Übertragung

Kopplung der Prüfstände mit anderen Prüfständen möglich

### Leistungsstandort

KIT Campus Ost

### Leistung & Technik

radindividueller Antrieb, Antriebs-/ Bremsleistung 4x 300 kW (450 kW Peak), max. 160 km/h

### Weitere Informationen

<http://www.fast.kit.edu/lff/1050.php>

### Kontakt

Dr.-Ing. Michael Frey  
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
Institut für Fahrzeugsystemtechnik  
[michael.frey@kit.edu](mailto:michael.frey@kit.edu)

## Leistungsvisualisierung



Quelle: KIT

## Kontakt

Dr.-Ing. Martin Gießler  
Karlsruher Institut für  
Technologie (KIT)  
Institut für Fahrzeug-  
systemtechnik  
[martin.giessler@kit.edu](mailto:martin.giessler@kit.edu)

## Leistungsbeschreibung

Prototypen-Fahrzeuge oder sonstige Testfahrzeuge können am Gesamtfahrzeugprüfstand (Vehicle-in-the-loop test bench, VEL) am KIT Campus Ost reproduzierbar mit Antriebs-, Brems- und Lenkbelastungen belastet werden. Dabei ist es möglich, im Testfeld eingefahrene Fahrprofile als reproduzierbare Lasten vorzugeben. Der Prüfstand bietet Schnittstellen zur Aufzeichnung der Lastmomente und zur Kopplung von Fahrrobotik, anderen Prüfständen oder Fahrzeugen im Testfeld. Die Prüfstandmessdaten können direkt mitgeschrieben werden.

Der Prüfstand kann nur von geschultem Personal betrieben werden und wird vom Prüfstandbetreiber gestellt.  
Das Fahrzeug wird i.d.R. vom Kunden gestellt.

## Leistungsvariabilität

An Fahrzeuge anpassbar, Robotik für Vorgabe von Pedalweg und Lenkwinkel vorhanden, Geschwindigkeitsabhängige Luftkühlung bis 135km/h

## Übertragung

Kopplung der Prüfstände mit anderen Prüfständen möglich

## Leistungsstandort

KIT Campus Ost

## Leistung & Technik

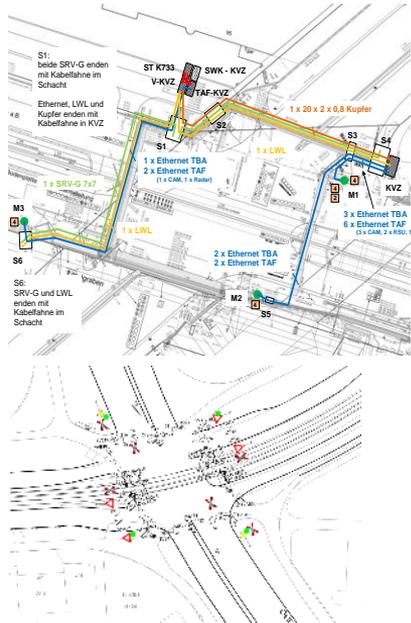
radindividueller Antrieb, Antriebs-/Bremsleistung 4x 209 kW, max. 260 km/h

## Weitere Informationen

<http://www.fast.kit.edu/lff/1050.php>

# Bereitstellung von Umgebungsdaten Ostring-Kreuzungen (K729/K733), Karlsruhe

## Leistungsvisualisierung



## Leistungsbeschreibung

Echtzeit- und Offlinedaten der Kreuzungen Ostring-Durlacher Allee, sowie Ostring-Mannheimer Straße können als Objektlisten, Lichtsignalinformationen und topologische Daten zur Verfügung gestellt werden.

Die Umgebungsdaten können sowohl in Echtzeit als auch verarbeitet zur Verfügung gestellt werden. Die dynamische, mittels Infrastruktur-Sensorik erfasste Umgebung im Verkehrsbereich wird dabei mittels „Cooperative Awareness“-Nachrichten (CAM) zur Verfügung gestellt. Die Kreuzungstopologien und Signalisierungsphasen werden als MAP und SPaT nach neusten ETSI-Standards übermittelt.

HD-Karten für Streckenabschnitte stehen in gängigen Datenformaten zur Verfügung.

Kundenspezifische Analysen zum aus Infrastruktur-Sensorik erfassten Fahrzeugverhalten von Versuchsträgern können in gemeinsamen Projekten ausgewertet werden.

**Leistungsvariabilität**  
stationär

**Übertragung**  
WLAN 802.11p / ETSI ITS-G5,  
KA-WLAN

**Leistungsstandort**  
Innerorts Stadtstraße

**Leistung & Technik**  
Multisensorsysteme, RSU

**Leistung & Zeit**  
Echtzeitdaten, Offline-Daten  
(historisch)

**Nachrichtensformate**  
MAP, SPaT, CAM, DENM  
(weitere auf Anfrage)

## Kontakt

Christian Hubschneider  
FZI Forschungszentrum Informatik  
[hubschneider@fzi.de](mailto:hubschneider@fzi.de)

## Bereitstellung von Umgebungsdaten

### Kreuzung Albertstraße/Karl-Wüst-Straße (K506), Heilbronn

#### Leistungsvisualisierung



#### Kontakt

Nico Sußmann

Hochschule Heilbronn

[nico.sussmann@hs-heilbronn.de](mailto:nico.sussmann@hs-heilbronn.de)

#### Leistungsbeschreibung

Echtzeit- und Offlinedaten der Kreuzung Albertstr./Karls-Wüst-Str. können bezogen auf Verkehrsteilnehmer (Fahrzeuge, Fußgänger, Radfahrer) als Objektlisten, Lichtsignalinformation und Topologische Daten zur Verfügung gestellt werden.

Straßenabschnitt (von Kreuzung zu Kreuzung), Kartierungsmerkmale, Kartenformate, Sachstand, Referenzdatensatz zur grundsätzlichen kundenseitigen Güteprüfung

#### Leistungsstrecke

50 km/h, Radstreifen, Abbiegespuren, Fahrspurenanzahl; Möglichkeiten für Überholmanöver, Spurwechsel und Bremsversuche etc.; Verkehrszeichen; Lichtsignalanlagen; Geschwindigkeitsregelungen; bauliche Gegebenheiten hinsichtlich Häuser, Bäume, Sichtbehinderungen, abgesenkte Bordsteinkanten, Straßenbelag; Straßenbeschaffenheit; Topografie; Busspur, kreuzende Schienenfahrzeuge, Radfahrstreifen, Fußgängerüberwege; Parkplätze, WLAN-Zonen, Verkehrsauslastung; V-MAX-Angaben; Höhe der Verkehrsbauten; Infrastrukturausstattung, Zugänge, Stellplatzbreiten

#### Leistungsvariabilität

stationär

#### Übertragung

WLAN 802.11p / ETSI ITS-G5

#### Leistungsstandort

innerorts

Stadtstraße, 4/2-spurig mit Radweg

#### Leistung & Technik

Multisensorsysteme, RSU

#### Leistung & Zeit

Echtzeitdaten, Offline-Daten (historisch)

#### Nachrichtenformate

MAP, SPaT, CAM, DENM

## Bereitstellung von Umgebungsdaten

### Kreuzung Salzstraße/Karl-Wüst-Straße (K509), Heilbronn

#### Leistungsvisualisierung



#### Leistungsbeschreibung

Echtzeit- und Offlinedaten der Kreuzung Salzstr./Karl-Wüst-Str. können bezogen auf Verkehrsteilnehmer (Fahrzeuge, Fußgänger, Radfahrer) als Objektlisten, Lichtsignalinformation und Topologische Daten zur Verfügung gestellt werden.

Straßenabschnitt (von Kreuzung zu Kreuzung), Kartierungsmerkmale, Kartenformate, Informationen aus dem Lastenheft, Sachstand, Referenzdatensatz zur grundsätzlichen kundenseitigen Güteprüfung

#### Leistungsstrecke

50 km/h, Abbiegespuren, Fahrspurenanzahl; Möglichkeiten für Überholmanöver, Spurwechsel etc.; Verkehrszeichen; Lichtsignalanlagen

#### Leistungsvariabilität

stationär

#### Übertragung

WLAN 802.11p / ETSI ITS-G5

#### Leistungsstandort

Innerorts, Stadtstraße, 4/2-spurig

#### Leistung & Technik

Multisensorsysteme, RSU

#### Leistung & Zeit

Echtzeitdaten, Offline-Daten (historisch)

#### Nachrichtenformate

MAP, SPaT, CAM, DENM

#### Kontakt

Nico Sußmann

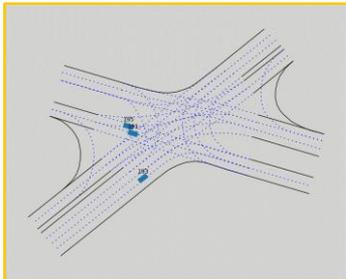
Hochschule Heilbronn

[nico.sussmann@hs-heilbronn.de](mailto:nico.sussmann@hs-heilbronn.de)

## Bereitstellung von Umgebungsdaten

# Open Data Datensatz (TAF-BW Dataset)

### Leistungsvisualisierung



### Leistungsbeschreibung

Der frei verfügbare Testfeld-Datensatz bietet die Möglichkeit des Einblicks in die erfassten Umgebungsdaten entlang der Strecken des Testfelds Autonomes Fahren Baden-Württemberg.

Der Testfeld-Datensatz bietet Objektlisten und Trajektorien, spurgenaue Karten sowie Signalphasen und lokale Karten zur Analyse und Ableitung charakteristischen Verkehrsgeschehens.

Die Datensätze liegen dabei in und frei maschinenlesbarer und -interpretierbarer Form (CSV,...) vor, sodass diese mit üblicher Software verwendbar ist, wie bspw. Microsoft Excel, MathWorks® MATLAB, Google Earth, sowie dem INTERACTION Datensatz Tooling.

Der Testfeld-Datensatz steht dabei unter CC-BY-NC-SA 4.0 Lizenz und ermöglicht die freie Verwendung in Forschung und Lehre.

Datensätze zur kommerziellen Nutzung sind vom Testfeldbetreiber KVV zu beziehen.

### Weitere Informationen unter

[1] <https://taf-bw.de/service/downloads>

[2] <https://github.com/fzi-forschungszentrum-informatik/test-area-autonomous-driving-dataset>

**Leistungsvariabilität**  
stationär

**Leistung und Zeit**  
Offlinedaten

**Nachrichtenformate**  
Objektlisten, spurgenaue Karten, Signalphasen

**Leistung & Daten:**  
Offline-Daten, CSV

### Kontakt

Marc René Zofka

FZI Forschungszentrum Informatik

[zofka@fzi.de](mailto:zofka@fzi.de)

## Spezialfahrzeuge Mobiler Leitstand

### Leistungsvisualisierung



Quelle: KIT



Quelle: KIT

### Kontakt

Dr.-Ing. Michael Frey  
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
Institut für Fahrzeugsystemtechnik  
[michael.frey@kit.edu](mailto:michael.frey@kit.edu)

### Leistungsbeschreibung

Der mobile Leitstand dient zur Unterstützung von Feldtests und als mobiler Arbeitsplatz bei Fahrzeugerprobungen. Zusätzlich ist das Fahrzeug als Sensorträger, mobiler Access-Point, Stromversorger sowie lokaler Serverknoten zur Vor-Ort-Datenverarbeitung ausgerüstet. Ähnlich dem Leitstand ermöglicht der mobile Leitstand den Zugriff auf Sensorik und das IT-Backend des Testfelds. Der mobile Leitstand kann nur mit eingewiesenem Personal und vorhergehender Absprache zum Testumfang und Testdurchführung genutzt werden.

### Leistung & Technik

Im Spezialfahrzeug sind bis zu drei Arbeitsplätze mit Schreibtisch und fest installierten Monitoren vorhanden. Zur Umfelderkennung stehen diverse Lidar-Sensoren und Kameras zur Verfügung. Weitere Sensoren können bei Bedarf auf dem universellen Geräteträger auf dem Dach montiert werden. Des Weiteren steht eine Car2X-Entwicklungsplattform zur Kommunikation mit der Testfeld-Infrastruktur sowie den Erprobungsfahrzeugen zur Verfügung. Zusätzlich kann über eine Road Side Unit zusätzliche Infrastruktur simuliert werden.

### Leistungsvariabilität

Variabel auf dem Testfeld einsetzbar

### Leistung & Zeit

Verfügbar voraussichtlich Q3/2020

### Fahrzeug

Mercedes-Benz Sprinter 316

### Leistungsstandort

Innerorts, außerorts, öffentlich, nicht-öffentlich

### Leistung & Daten

Sensorik: D-GPS/INS, Lidar-Sensoren, Kamerasysteme  
Kommunikationssysteme:  
Car2X-Entwicklungsplattform,  
Car2X-Road Side Unit

### Leistungsvisualisierung



### Kontakt

Christian Hubschneider  
FZI Forschungszentrum Informatik  
[hubschneider@fzi.de](mailto:hubschneider@fzi.de)

### Leistungsbeschreibung

Mit dem autonomen Versuchsträger CoCar des FZI Forschungszentrum Informatik steht ein für den Straßenverkehr zugelassenes, hochautomatisiertes Fahrzeug zur Verfügung, welches sich zur Aufzeichnung von Messdaten, Durchführung von Erprobungsfahrten mit verschiedenen Sensoren und Steuergeräten, wie bspw. Car2X-Tests, auf ausgewählten Strecken eignet. Das Fahrzeug kann nur mit eingewiesenem Sicherheitsfahrer und vorhergehender Absprache zum Testumfang und Testdurchführung auf Projektbasis genutzt werden.

Weitere Fahrzeuge stehen auf Anfrage zur Verfügung.

### Leistung & Technik

Im Versuchsfahrzeug sind neben differentiellem GPS und Inertialsensorik, Car2X-Steuergeräte zur Kommunikation mit der Testfeld-Infrastruktur sowie mehrere Lidar-Sensoren installiert. Zusätzlich können Kameras im Innenraum, sowie weitere Sensorik flexibel auf einem Dachaufbau angebracht werden. Der Dachaufbau kann zusätzlich mit einem 360° Lidar-Sensor erweitert werden. Fahrzeuginformationen können über CAN-Zugriff bezogen werden.

### Leistungsvariabilität

Variabel auf dem Testfeld einsetzbar

### Fahrzeug

Audi Q5

### Leistungsstandort

Innerorts, außerorts, öffentlich, nicht-öffentlich

### Leistung & Daten

Fahrzeugeigene Sensorik: D-GPS/INS, Lidar-Sensoren, Kamerasysteme sowie CAN-Daten, Car2X-Kommunikationsdaten, Aufzeichnung im ROS-Format (.bag) sowie teilweise Rohdaten möglich

## Spezialfahrzeuge

# VERTEX-Versuchsfahrzeug mit Elektromotor

### Leistungsvisualisierung



Quelle: Fraunhofer IOSB

### Kontakt

Dr.-Ing. Miriam Ruf  
Fraunhofer-Institut für Optronik,  
Systemtechnik und Bildauswertung  
IOSB  
[miriam.ruf@iosb.fraunhofer.de](mailto:miriam.ruf@iosb.fraunhofer.de)

### Leistungsbeschreibung

Das für den Straßenverkehr zugelassene VERTEX-Versuchsfahrzeug („Versuchsfahrzeug für Technologie-Experimente“) des Fraunhofer IOSB verfügt über umfangreiche Sensorik und Aktuatorik zur Aufzeichnung von Messdaten, Erprobung von Fahrerassistenzsystemen und vollautomatischen Fahrfunktionen. In Absprache sind auch Beratungsleistungen zur Fahrzeugnutzung sowie unterstützende Algorithmen zur Testdurchführung buchbar.

### Leistung & Technik

Das Versuchsfahrzeug besitzt neben Rechenkapazität für Auswert- und Steuer-Algorithmen eine redundante 360°-Sensorausstattung bestehend aus serienfähigen Laserscannern, Radarsensoren, verschiedenen Kamerasystemen, Ultraschall sowie Anbaupunkten für weitere Sensoren. Der umfassende CAN-Zugriff liefert Fahrzeugzustandsdaten und bietet die longitudinale und laterale Schnittstelle zur Ansteuerung der Aktuatorik. Das Fahrzeug bietet Referenzsensorik, wie bspw. differentielles GPS und Inertialsensorik, sowie Kommunikationsschnittstellen zur Testfeld-Infrastruktur.

Auf Basis einer Risikoanalyse der Testfahrten wird ein individuelles Sicherheitskonzept erstellt, das während der Durchführung von einem vom IOSB gestellten Sicherheitsfahrer überwacht wird. Das VERTEX-Fahrzeug kann nur mit eingewiesenem Sicherheitsfahrer gemietet werden.

### Leistungsvariabilität

Variabel auf dem Testfeld einsetzbar

### Fahrzeug

VW E-Golf VII

### Leistungsstandort

Innerorts, außerorts,  
öffentlich, nicht-öffentlich

### Leistung & Daten

Die im Fahrzeug aufgezeichneten CAN- und Sensordaten werden im Nachgang z.B. im ROS-Format (.bag) zur Verfügung gestellt.

### Weitere Informationen

FRAUNHOFER-  
Fahrzeugbeschreibung

### Leistungsvisualisierung



Quelle: Fraunhofer IOSB

### Kontakt

Dr.-Ing. Miriam Ruf  
Fraunhofer-Institut für Optronik,  
Systemtechnik und Bildauswertung  
IOSB

[miriam.ruf@iosb.fraunhofer.de](mailto:miriam.ruf@iosb.fraunhofer.de)

### Leistungsbeschreibung

Das für den Straßenverkehr zugelassene VERTEX-Versuchsfahrzeug („Versuchsfahrzeug für Technologie-Experimente“) des Fraunhofer IOSB verfügt über umfangreiche Sensorik und Aktuatorik zur Aufzeichnung von Messdaten, Erprobung von Fahrerassistenzsystemen und vollautomatischen Fahrfunktionen. In Absprache sind auch Beratungsleistungen zur Fahrzeugnutzung sowie unterstützende Algorithmen zur Testdurchführung buchbar.

### Leistung & Technik

Das Versuchsfahrzeug besitzt neben Rechenkapazität für Auswert- und Steuer-Algorithmen eine redundante 360°-Sensorausstattung bestehend aus serienfähigen Laserscannern, Radarsensoren, verschiedenen Kamerasystemen, Ultraschall sowie Anbaupunkten für weitere Sensoren. Der umfassende CAN-Zugriff liefert Fahrzeugzustandsdaten und bietet die longitudinale und laterale Schnittstelle zur Ansteuerung der Aktuatorik. Das Fahrzeug bietet Referenzsensorik, wie bspw. differentielles GPS und Inertialsensorik, sowie Kommunikationsschnittstellen zur Testfeld-Infrastruktur.

Auf Basis einer Risikoanalyse der Testfahrten wird ein individuelles Sicherheitskonzept erstellt, das während der Durchführung von einem vom IOSB gestellten Sicherheitsfahrer überwacht wird. Das VERTEX-Fahrzeug kann nur mit eingewiesenem Sicherheitsfahrer gemietet werden.

### Leistungsvariabilität

Variabel auf dem Testfeld einsetzbar

### Fahrzeuge

VW Golf VII Variant

### Leistungsstandort

Innerorts, außerorts,  
öffentlich, nicht-öffentlich

### Leistung & Daten

Die im Fahrzeug aufgezeichneten CAN- und Sensordaten werden im Nachgang z.B. im ROS-Format (.bag) zur Verfügung gestellt.

### Weitere Informationen

FRAUNHOFER-  
Fahrzeugbeschreibung

## Spezialfahrzeuge Audi A3 etron

### Leistungsvisualisierung



### Kontakt

Johannes Buyer  
Hochschule Heilbronn  
[johannes.buyer@hs-heilbronn.de](mailto:johannes.buyer@hs-heilbronn.de)

### Leistungsbeschreibung

Der autonom fahrende Audi A3 etron kann planmäßig und immer nur mit Begleitpersonal gemietet werden.

### Leistung & Technik

Im Versuchsfahrzeug sind neben differentiellm GPS und Inertialsensoren, Car2X-Steuergeräte zur Kommunikation mit der Testfeld-Infrastruktur sowie mehrere Lidar-Sensoren installiert. Zusätzlich können Kameras im Innenraum, sowie weitere Sensorik flexibel auf einem Dachaufbau angebracht werden. Der Dachaufbau kann zusätzlich mit einem 360° Lidar-Sensor erweitert werden. Fahrzeuginformationen können über CAN-Zugriff bezogen werden.

Auf Anfrage: Rüsthalle mit Prüfstand, Messstand, Laboreinrichtung, Simulator, Arbeitsräume

### Leistungsvariabilität

mobil

### Übertragung

WLAN 802.11p / ETSI ITS-G5  
optional / auf Anfrage:  
LTE-Mobilfunk

### Leistungsstandort

Innerorts; optional: außerorts  
öffentlich  
Heilbronn; optional: Karlsruhe

### Leistung & Zeit

Echtzeitdaten,  
aufgezeichnete Daten

### Leistung & Formate

Aufzeichnung der Sensordaten  
im ROS-Format (.bag)

### Leistung & Daten

Sensordaten und Kommunika-  
tionsdaten der Testfahrten

### Leistungsvisualisierung

Auswertungen (Tabellen, Histogramme), Videofilme oder Bilder, wie beispielsweise:



### Kontakt

Dr. Martin Kagerbauer  
Karlsruher Institut für  
Technologie (KIT)  
Institut für Verkehrswesen  
[martin.kagerbauer@kit.edu](mailto:martin.kagerbauer@kit.edu)

### Leistungsbeschreibung

Mit einem Verkehrsflussmodell können die Daten, die aus Testfahrten gewonnen werden (sowohl im automatisierten Fahrzeug (AF) als auch auf dem Testfeld), ausgewertet und modelliert werden. Sinn des Verkehrsflussmodells ist es nicht nur, das Testfahrzeug selbst zu modellieren, sondern auch Auswirkungen von mehreren Fahrzeugen, die genau so oder ähnlich ausgestattet sind wie das Testfahrzeug, auf das Gesamtverkehrssystem simulativ abzubilden. Somit können künftige Zustände (verschiedene Ausstattungsgrade und/oder Spezifikationen mit AF) eingebaut und deren Wirkungen auf das Gesamtsystem analysiert und bewertet werden (Veränderungen der Kapazitäten auf der Straße sowie Abschätzungen zu Auswirkungen auf Staus). Die verkehrsflussseitigen Eigenschaften resultierend aus AF wie Abstandsverhalten, Kapazität und Zeitlücken, Verteilung der Zeitbedarfswerte werden aus den Daten der Sensoren abgeleitet. Zudem können aggregierte Verkehrsdaten (Verkehrsmenge, Geschwindigkeitsniveau, Verkehrszusammensetzung) ausgewertet werden.

### Leistung, Daten, Formate

Es werden Auswertungen bzw. auch die Verkehrsflussmodelle übergeben. Die Art der Auswertungen sind vorab zu klären, wie bspw. Abstandsverhalten, Verkehrsdichte in Abhängigkeit der Anzahl der AF, Kapazitätsveränderungen auf Strecken oder Knoten.

### Leistungsvariabilität

Kann auf allen Kreuzungen oder Streckenabschnitten erstellt werden

### Leistungsstandort

Für alle Bereiche des Testfeldes möglich

### Schwerpunkt

MIV, aber auch Fußverkehr und Radverkehr je nach Datenverfügbarkeit möglich

### Leistung & Zeit

Je nach Datenmenge und Leistungsumfang kann das Verkehrsflussmodell ca. 1-3 Monate nach den Testfahrten erstellt werden.

## Geschlossene Testgelände

# Versuchsfläche des KIT Campus Ost



### Leistungsvisualisierung



Quelle: KIT

### Leistungsbeschreibung

Damit noch prototypische, automatisierte Fahrfunktionen fern vom öffentlichen Straßenverkehr erprobt werden können, steht der Mobilitäts-Campus des KIT an der Rintheimer Querallee zur Verfügung. Dazu sind eine asphaltierte Freifläche von ca. 5000 qm und zusätzlich eine ca. 2 km lange Rundstrecke mit Kreuzungen nutzbar.

### Leistung & Zeit

Das Gelände kann kurzfristig gebucht werden und steht auch für exklusive Fahrten ohne andere Testfeldnutzer zur Verfügung.

### Kontakt

Dr.-Ing. Michael Frey  
Karlsruher Institut für Technologie (KIT)  
Institut für Fahrzeugsystemtechnik  
[michael.frey@kit.edu](mailto:michael.frey@kit.edu)

### Leistungsvariabilität

Variabel buchbar

### Leistungsstandort

Innerorts  
KIT Campus Ost  
Rintheimer Querallee 2  
76131 Karlsruhe

### Leistung & Technik

Die Freifläche am Campus Ost des KIT verfügt flächendeckend über eine internetversorgte WLAN-Infrastruktur

### Leistung & Infrastruktur

Neben dem Testgelände stehen Fahrzeugwerkstätten in den angrenzenden Gebäuden des KIT zur Verfügung.