



### Kurzbeschreibung der Lösung

Mittels eines auf künstlicher Intelligenz basierenden, für verschiedene Parkplatzarten und Nutzungen trainiertes Modell wird der Belegungszustand von Parkflächen für die nächsten Stunden und Tage vorhergesagt. Die Information über den prognostizierten Belegungsstand der jeweiligen Parkfläche wird den Nutzern über verschiedene digitale Kanäle zugespield, sodass diese ihre Reise effizient, verkehrsmittelübergreifend planen können.

### Herausforderung

Hohe Pendlerverkehrsaufkommen in urbanen Räumen sowie das hohe Freizeitverkehrsaufkommen in Tourismus- und Ausflugsgebieten führt zu Überlastungen der verkehrlichen Infrastrukturen. Das betrifft vor allem Zu- und Durchfahrtswege und überfüllte Parkplätze mit sehr hohem Parkdruck und Parksuchverkehr. Durch nicht vorhandene Informationen entsteht oftmals zusätzliches Verkehrsaufkommen und damit auch Schadstoff- und Lärmemissionen.

### Technische Beschreibung

Zur Prognose der Belegung von Parkflächen dient ein KI-basiertes Modell. Der Ansatz basiert auf Floating Car Daten (FCD, Positionsdaten, die Fahrzeuge während der Fahrt senden) sowie Belegungsinformationen aus vorhandener Sensorik am Parkplatz. Zur Prognose der Belegung der Stellflächen werden neben der Hauptdatenquelle der vorhandenen Sensorik am Parkplatz auch weitere unterschiedliche Verkehrs-Datenquellen u.a. aus digitalen Parktickets, Bewegungs-, Wetter- und Vorortinformationen einbezogen.

## Mehrwerte & Nutzen

Neben der Belegungsinformation von Parkflächen in Echtzeit können Kommunen Informationen zur prognostizierten Belegung verwenden, um eine effizientere Nutzung der vorhandenen Infrastruktur zu ermöglichen, beispielsweise kann man alternative Parkräume freigeben oder auch über Verkehrslenkungsmaßnahmen reagieren und auf Alternativen hinweisen. Die Verkehrsteilnehmer werden in die Lage versetzt, noch vor Beginn der Reise situativ zu reagieren und eine Verkehrsmittelwahl zu treffen; so können sie auf dem Weg zum Zielort mittels motorisierten Individualverkehr die effizienteste Routen- und Parkplatzwahl treffen.

Die durch die Parkraumprognose generierten Zusatzinformationen können zu einer Steigerung der wirtschaftlichen Aktivitäten als Mehrwert für verschiedene Stakeholder dienen, wie beispielsweise für touristische Regionen („Image“ der touristischen Destination), für lokale Verkehrsbetreiber (zusätzliches Angebot) und für die lokale Bevölkerung (weniger negative externe Effekte). Langfristig werden festgefahrene Muster durch das frühzeitige Ergreifen von Maßnahmen vermieden. Insgesamt trägt eine Parkraumprognose dazu bei, weniger Parksuchverkehr und somit Energieeinsparungen, weniger Luftemissionen (global: CO<sub>2</sub>; lokal: Stickstoffoxide, Feinstaub) und weniger Lärm zu produzieren und einen Modal Shift zugunsten umweltfreundlicher Verkehrsmittel anzustoßen.

### Beispielrechnung:

Für die nachfolgende Beispielrechnung werden die folgenden Annahmen unterstellt:

Durchschnittlicher Verbrauch	7l / 100 km	Belegungsgrad Pkw	2
Durchschnittlicher CO <sub>2</sub> Ausstoß	150 g CO <sub>2</sub> /km	Folgekosten CO <sub>2</sub>	180 € / Tonne
Preis Kraftstoff	2€ / Liter		

**Beispiel:** Für drei Parkflächen an Skiliften in Oberstaufen existiert neben der Belegungserfassung in Echtzeit eine Parkraumprognose. Die Informationen zu Belegungsinformationen der Parkflächen werden über die ortseigene Datenbank eingespielt und visualisiert. Vom Bahnhof im Ortszentrum von Oberstaufen ist ein Skibus zu den Skigebieten im Einsatz (Distanz zu den Liften 6,7km / 9,3km / 4km).

An 25 Tagen in der Saison zeigt die Parkraumprognose, dass die Parkplätze an den Skiliften ab 9:00 Uhr voll belegt sein werden. Auf dieser Basis entscheiden sich 15% der Übernachtungsgäste (120 Personen), die sonst mit dem eigenen Pkw zum Lift gefahren wären, den Skibus zu nehmen und nicht mit dem eigenen Pkw bis zum Lift zu fahren. Die Personen nutzen die drei verfügbaren Lifte zu gleichen Teilen. Des Weiteren entscheiden sich 80 Tagesgäste aus dem Raum Stuttgart, direkt mit der Bahn anzureisen, und den Skibus ab dem Bahnhof Oberstaufen zu nutzen, anstatt mit den Pkw zu reisen.

Übernachtungsgäste		Tagestouristen	
Ersparnis Kraftstoff	Vermiedene Emissionen	Ersparnis Kraftstoff	Vermiedene Emissionen
28 l / Tag	60 kg CO2 / Tag	1232 l / Tag	2,64 Tonnen CO2 / Tag
700 l / Saison	1,5 Tonnen CO2 / Saison	30.800 l / Saison	66 Tonnen CO2 / Saison
1400 € / Saison	270 € / Saison	61.600 € / Saison	11.880 € / Jahr

Durch die Verwendung einer Parkraumprognose kann ein Modal Shift erreicht werden, der nicht nur in der Region selbst zur Vermeidung von Parksucherverkehr und einer Reduktion von Emissionen beiträgt, sondern durch Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel den volkswirtschaftlichen Nutzen immens steigern kann. Durch einen Modal Shift hin zum ÖPNV wird erreicht, dass dieses Angebot langfristig durch zusätzliche Verbindungen und / oder Erhöhung der Taktfrequenz an Attraktivität gewinnt und so auch die Pendler- und Alltagsmobilität in einer Region nachhaltig verändern kann. Eine Attraktivitätssteigerung einer Region zieht dann wiederum Menschen an (Lebensmittelpunkt, Besucher) und stärkt die Wirtschaftsleistung der Region.

### Bezug zur Datenplattform

Die Zusammenführung von Daten von mehreren Stellplätzen sowie "externen" Datenquellen, wie Wetterdaten, Handyparken etc., welche für die KI zur Prognoseberechnung benötigt werden. Daten können über Datenplattform an andere Systeme weitergegeben und visualisiert werden, z.B. Cockpit oder Apps, um sie den Nutzern zur Verfügung zu stellen und lenkend auf diese einzuwirken.

### Allgemeine Voraussetzungen

Sensorik zur Belegungserfassung am Parkplatz (Kamera, Bodensensoren, Schrankenanlage)

### Datengebende Systeme

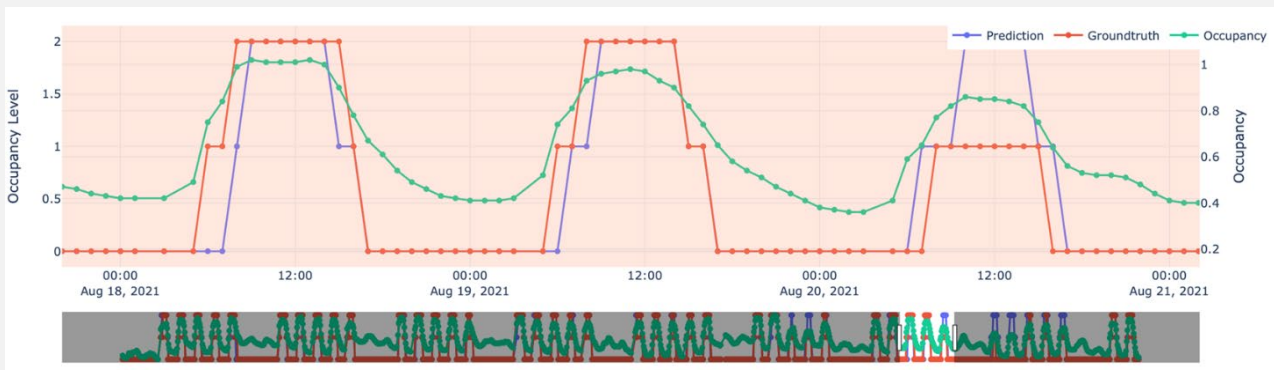
- Sensorik zur Belegungserfassung: Kamerasensoren, Überkopfsensoren, Backend der Bodensensoren, Schrankenanlagen
- Floating Car Daten
- Wetterdaten
- Kalenderdaten

## Datenübertragung

LTE, LoRaWAN oder NB-IoT

## Datalab

Nachfolgender Screenshot zeigt das Datalab "Parkraumprognose", welches Belegungsprognosen für ein P&R Stellplatz in Eschborn darstellt. Die Prognosen werden hier mit der tatsächlichen Belegung am Parkplatz gegenübergestellt. Die Prognosen des Belegungsstatus werden aus historischen Daten sowie Echtzeitdaten aus vorhandener Sensorik zur Belegungserfassung am Parkplatz sowie auf Basis von Floating Car Daten und weitere Kontextinformationen berechnet.



## Referenzen

---

### **Region Niederlausitz, Brandenburg**

Projektkurzbeschreibung: Für ausgewählte touristischen Kommunen in der Niederlausitz werden durch vorhandene bzw. zusätzlich installierte Sensorik an verschiedenen touristischen Parkpflähen KI-Modelle zur Prognose von Parkraum trainiert und der Einfluss unterschiedlicher Datenquellen auf die Modellgüte getestet und evaluiert. Die Belegung der Parkflächen in Echtzeit sowie die prognostizierte Belegung wird in einer Mobilitätsdatenbank "Lausitz" integriert und über Cockpits visualisiert.

### **Oberstaufen (Allgäu)**

Projektkurzbeschreibung: Am Beispiel von 5 Parkflächen in Oberstaufen im Allgäu, welche durch unterschiedliche, touristische, Nutzungsstrukturen gekennzeichnet sind, wird mittels Sensorik und Floating Car Daten sowie weiteren Datenquellen KI-Modelle zur Prognose von Parkraum trainiert und der Einfluss unterschiedlicher Datenquellen auf die Modellgüte getestet und evaluiert. Die Zusammenführung von Daten von mehreren Stellplätzen sowie "externen" Datenquellen, wie Wetterdaten, Handyparken etc., welche für die KI zur Prognoseberechnung benötigt werden, geschieht über eine offene, urbane Datenplattform. Die Belegung der Parkflächen in Echtzeit sowie die prognostizierte Belegung wird in die Bayern Cloud bzw. den Ausflugsticker Bayern integriert und visualisiert.