



PAMIR

Stellplatzfeine
Parkplatzbelegungsinformation und
Parkplatzreservierung für ein
komfortableres multimodales Reisen

Dr. Alexander Kaiser, ifak e.V. Magdeburg, alexander.kaiser@ifak.eu



mFUND-Fachaustausch: Parken

19. März 2020

Agenda

1. Kurzvorstellung (Institut, Projekt)
2. Problemstellung und Lösungsansätze
3. Anwendungsfall und Testfeld München
4. Sensordaten
5. Ausblick: Wirkungsanalyse mit Prognose- und Simulationsmodellen

Steckbrief des Projektpartners ifak

Institut der angewandten Forschung

- gemeinnütziger Verein ifak e.V. als Rechtsträger
- 1991 gegründet
- seit 1993 An-Institut der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
- seit 2008 in der „Denkfabrik“ im Wissenschaftshafen von Magdeburg (Foto oben)
- vier Geschäftsfelder



Verkehr & Assistenz



Informations- und Kommunikationstechnologie & Automation



Wasser & Energie



Messtechnik & Leistungselektronik

- **PAMIR: Stellplatzfeine Parkplatzbelegungsinformation und Parkplatzreservierung für ein komfortableres multimodales Reisen**
- **Laufzeit:** September 2018 – August 2021 (36 Monate)
- **Konsortium:**  ifak e. V., Magdeburg (Koordinator)
 ParkHere GmbH, München
 Wunder WunderCar Mobility Solutions GmbH, Hamburg
- **Fokus:** Anwendung und Erprobung des ersten energieautarken Stellplatz-Belegungssensors von ParkHere
- **weitere Forschungs- und Entwicklungsziele:**
 - Parkplatzbelegungsprognosemodell (ifak)
 - Stellplatzreservierungsdienst (ParkHere)
 - Einbindung in Apps für multimodales Reisen (ifak) und RideSharing (Wunder)
 - Feldversuche zur Evaluierung u. a. in München (P+R-Anlage Lochhausen Nord)

Probleme des Parkens in Großstädten



- knapper Parkraum für zunehmende Pkw-Anzahl
- steigende Suchzeiten nach Stellplätzen (ca. 40 Std. p.a.)
 - überlastete Straßen, unzufriedene Pkw-Nutzer
 - hohe Luftemissionen (NO_x, Feinstaub, CO₂ etc.)

Zeitaufwand und Kosten für die Parkplatzsuche je Fahrer p.a. (INRIX-Studie 2017¹)



1) <http://inrix.com/press-releases/parking-pain-de/>

Lösungsansätze des PAMIR-Projekts im Überblick

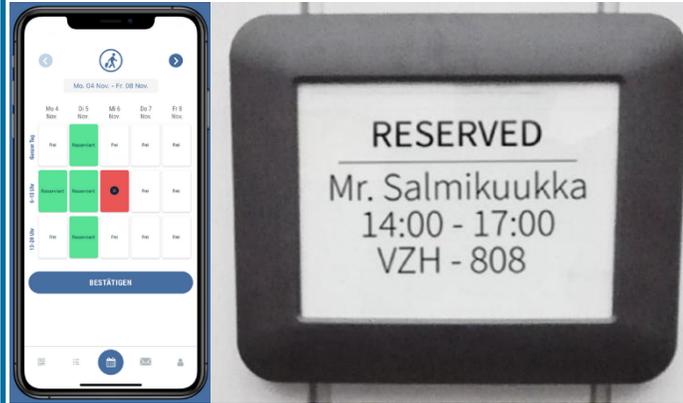
Belegungserfassung

- Drucksensoren auf jedem Stellplatz
- hohe Detektionsrate (ca. 95-99 %)
- energieautark (Energy Harvesting)
- Hersteller: ParkHere GmbH



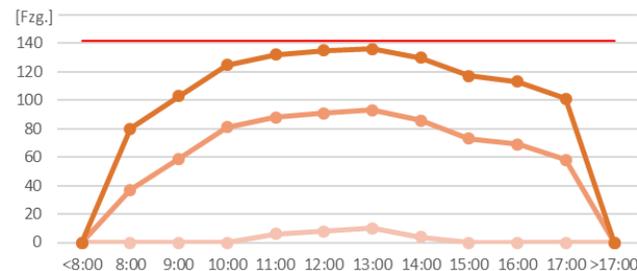
Stellplatzreservierung

- Smartphone-App und Anzeige
- Entwickler: ParkHere GmbH



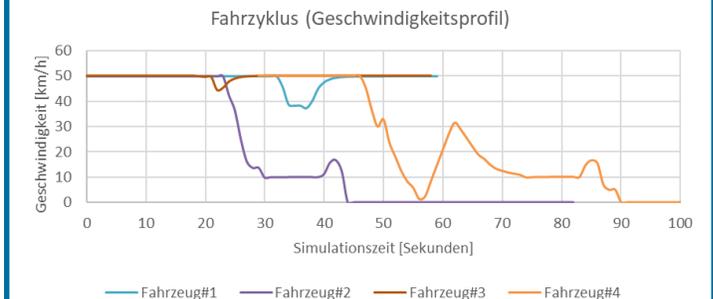
Belegungsprognose

- Einflussfaktoren (Wetter, Ferien u.a.)



Parkraumsimulation

- Parksuchverkehr mit allen Ein- und Ausparkvorgängen (stellplatzfein)
- mikroskopische Verkehrssimulation¹
- Einsparpotenzial durch Reservierung (Zeit, Energieverbrauch, Emissionen)
- zusätzlich: Fahrdynamiksimulation



Anwendungsfall: Park+Ride-Anlagen in München

- Kooperation mit P+R Park & Ride GmbH München
- Gesamtbelegungsdaten aus täglichen Ticketkontrollen (2014 – 2018) verfügbar für
 - Lochhausen Nord (LON)
 - Großhadern (GRO)
 - Trudering Nord (TRN)

	LON	GRO	TRN
Nutzer	nur ÖPNV-Kunden erlaubt		
Parkdauer	maximal 24 h		
Anbindung	S3	U6	U2, S4+6
Kapazität	142*	308	169

*) seit 2019 (2014-2016: 135, 2017-2018: 139)

© Thomas Leichte (Google Maps)

© P+R Park & Ride GmbH

© P+R Park & Ride GmbH

München

- Testfeld für Feldversuch (2020/21)
- Installation der ParkHere-Sensoren
- Experimente mit Simulationsmodell

- Auswertung der historischen Gesamtbelegungsdaten als Grundlage für Prognosemodell

Testfeld: Park+Ride-Anlage Lochhausen Nord

- Sensoren auf 10 Stellplätzen seit Dezember 2019 in Betrieb
- Echtzeit-Daten der Stellplatzbelegung in der [mCLOUD](#)
- Testfeld für Feldversuch im PAMIR-Projekt (2020/21)



Sensordaten: mCLOUD-Auftritt

Stadt München, P+R-Parkplatz Lochhausen Nord: Stellplatzbelegung

Diese API umfasst statische und dynamische Daten zu 10 Stellplätzen auf dem Park-and-Ride-Parkplatz Lochhausen Nord, Lochhausener Str. 215, 81249 München. Diese unmittelbar benachbarten Stellplätze sind jeweils mit einem druckempfindlichen Belegungssensor der ParkHere GmbH ausgestattet. Als dynamische Daten sind die aktuellen Belegungszustände von jedem Stellplatz in Echtzeit angegeben. Als statische Daten sind u.a. die geografischen Koordinaten von jedem Stellplatz angegeben.

Erläuterung zu den Daten:

id...ID des Stellplatzes (spot)

longitude...geografische Länge zur Stellplatzposition (in Grad, östliche Länge)

latitude...geografische Breite zur Stellplatzposition (in Grad, nördliche Breite)

timestamp...Erfassungszeitpunkt bzw. Beginn des aktuellen Zustands (Datum und Uhrzeit)

state...aktueller Belegungszustand des Stellplatzes (0=frei, 1=belegt)

mFUND-Projekt: PAMIR, FKZ: 19F2061A

Links zu den Daten:

Stellplätze, dynamische Informationen

[API \(JSON\)](#)

<http://api.pamir-projekt.de/spot-dyn>

Stellplätze, statische Informationen

[API \(JSON\)](#)

<http://api.pamir-projekt.de/spot-static>

Nutzungshinweise

- Veröffentlichung mit freundlicher Genehmigung der P+R Park & Ride GmbH München

Bereitgestellt durch

ifak e.V.

Kategorie



Straßen



Infrastruktur

Aktualität der Daten

19.12.2019 —

Aktualität der Datensatzbeschreibung

19.12.2019

Nutzungsbestimmung



Freie Nutzung

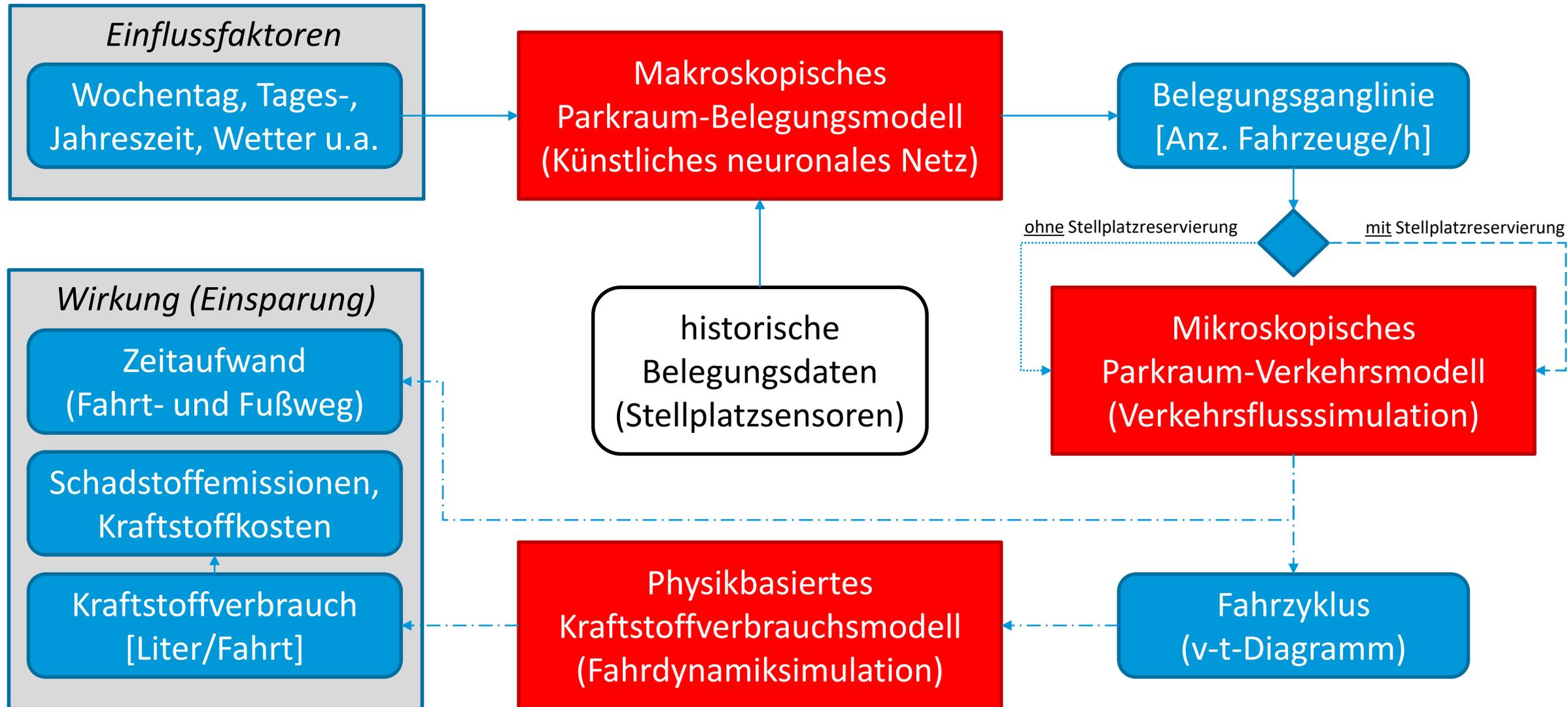
Lizenz

Datenlizenz Deutschland –
Namensnennung – Version 2.0

```
error: false
msg: ""
spots:
  0:
    id: 1
    timestamp: "16.03.2020 12:57"
    state: 0
  1:
    id: 2
    timestamp: "17.03.2020 09:59"
    state: 0
  2:
    id: 3
    timestamp: "18.03.2020 10:30"
    state: 1
  3:
    id: 4
    timestamp: "18.03.2020 07:35"
    state: 0
  4:
    id: 5
    timestamp: "18.03.2020 07:35"
    state: 0
  5:
    id: 6
    timestamp: "17.03.2020 17:18"
    state: 1
  6:
    id: 7
    timestamp: "17.03.2020 13:10"
    state: 1
  7:
    id: 8
    timestamp: "18.03.2020 12:56"
    state: 1
  8:
    id: 9
    timestamp: "18.03.2020 15:30"
    state: 0
  9:
    id: 10
    timestamp: "18.03.2020 08:21"
    state: 1
```

```
error: false
msg: ""
spots:
  0:
    id: 1
    longitude: 11.408536
    latitude: 48.176532
  1:
    id: 2
    longitude: 11.408512
    latitude: 48.176546
  2:
    id: 3
    longitude: 11.408487
    latitude: 48.17656
  3:
    id: 4
    longitude: 11.408459
    latitude: 48.176575
  4:
    id: 5
    longitude: 11.408433
    latitude: 48.176589
  5:
    id: 6
    longitude: 11.408408
    latitude: 48.176603
  6:
    id: 7
    longitude: 11.408386
    latitude: 48.176617
  7:
    id: 8
    longitude: 11.408356
    latitude: 48.176631
  8:
    id: 9
    longitude: 11.40833
    latitude: 48.176645
  9:
    id: 10
    longitude: 11.408305
    latitude: 48.17666
```

Ausblick: Wirkungsanalyse mit Prognose- und Simulationsmodellen



Ausblick auf die nächsten Aufgaben

- Inbetriebnahme der Sensoren auf 10 Stellplätzen in P+R Lochhausen Nord (Oktober 2019)
- kontinuierliche Erfassung der realen Stellplatzbelegung (November 2019)
- Bereitstellung der Sensordaten auf der mCLOUD (vsl. ab Dezember 2019)
- Weiterentwicklung des makroskopischen Prognosemodells durch Sensordaten
- Entwicklung eines Prognosedienstes (API) auf Basis des Prognosemodells
- Integration des Prognosedienstes in ein Stellplatzreservierungssystem
- Tests und Validierung mittels Feldversuch in Lochhausen (vsl. ab Anfang 2021)
- Weiterentwicklung des mikroskopischen Parkraum-Verkehrsmodells
- Simulationsexperimente (Einsparung Zeit, Kraftstoffverbrauch, Emissionen)



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Weitere Informationen finden Sie auch auf unserer
Projekt-Website unter: www.pamir-projekt.de

Dr. Alexander Kaiser	ifak	alexander.kaiser@ifak.eu
Clemens Techmer	ParkHere	clemens.techmer@park-here.eu
Thies Grüning	Wunder	thies@wunder.org
Joachim Schade	ifak	joachim.schade@ifak.eu
Sebastian Naumann	ifak	sebastian.naumann@ifak.eu



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages