

Gefördert durch:



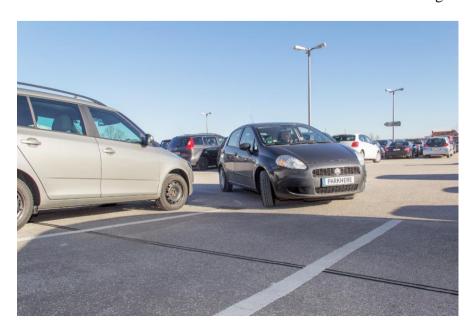
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



### **PAMIR**

Stellplatzfeine

Parkplatzbelegungsinformation und
Parkplatzreservierung für ein
komfortableres multimodales Reisen



Dr. Alexander Kaiser, ifak e.V. Magdeburg, <u>alexander.kaiser@ifak.eu</u> unter Mitarbeit von Florian Alberts und Jana Eisoldt (ifak/Uni Magdeburg)

#### **Smart Country Convention**

Vorstellung der mFUND-Projekte am BMVI-Messestand Messe Berlin, 24. Oktober 2019





### PAMIR - Projektsteckbrief



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

- PAMIR: Stellplatzfeine <u>Parkplatzbelegungsinformation und</u>
  Parkplatzreservierung für ein komfortableres <u>multimodales Reisen</u>
- **Laufzeit:** September 2018 August 2021 (36 Monate)
- **Konsortium: ifak** 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)



# 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







#### Agenda

- Problemstellung
- 2. Zielstellung
- 3. Anwendungsfall: Park+Ride-Anlagen in München
- 4. Erste Ergebnisse:
  - Makroskopisches Parkraum-Belegungsmodell
  - Mikroskopisches Parkraum-Verkehrsmodell
- 5. Ausblick

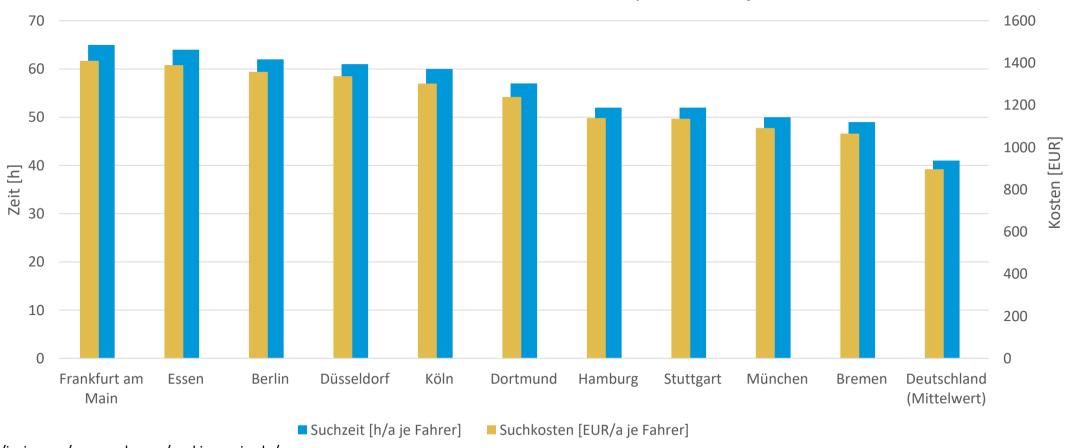




### Problemstellung

Problem der Parkplatzsuche in deutschen Großstädten (INRIX-Studie, 2017¹)





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





#### Zielstellung

- Technische Grundlage des Projekts
  - ☐ Stellplatz-Belegungssensor von ParkHere
  - Energieselbstversorgung nach dem piezoelektrischen
     Prinzip (druckempfindliches Energy-Harvesting-Modul)
- Gesamtziel des Projekts
  - ☐ Entwicklung von Diensten (z. B. App) auf Basis des ParkHere-Sensors
    - Stellplatzreservierung
    - Prognose der Parkraumbelegung (makrosk. Modell)
    - Navigation zum reservierten Stellplatz
    - Verknüpfung mit RideSharing- und ÖPNV-Angeboten (multimodales Reisen)
  - ☐ Hardware-Entwicklung (u. a. Reservierungsanzeige)











#### 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	<b>S3</b>	U6	U2, S4+6
Kapazität	142*	308	169

homas Leichtle (Google Maps) • Testfeld für Feldversuch (2020/21) P+R Lochhausen • Installation der ParkHere-Sensoren München • Experimente mit Simulationsmodell Auswertung der historischen Gesamtbelegungsdaten als Grundlage für Prognosemodell P+R Tudering P+R Großhadern Neuharlaching © P+R Park & Ride GmbH Unterhaching © P+R Park & Ride Gmbl

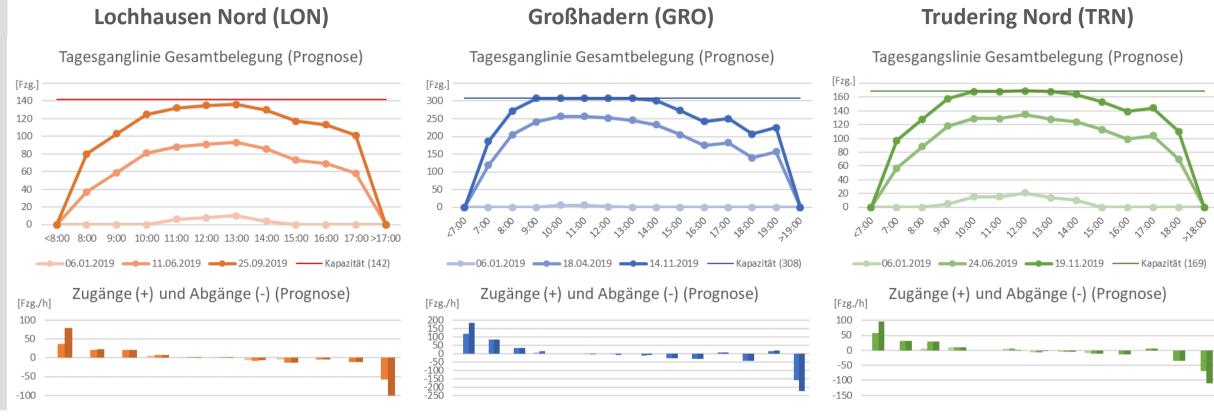




<sup>\*)</sup> seit 2019 (2014-2016: 135, 2017-2018: 139)

#### Makroskopisches Parkraum-Belegungsmodell

- Auswertung der historischen Belegungsdaten durch Regressionsanalyse (mit Statistiksoftware R)
- signifikante Faktoren: Wochentag, Schulferien, Uhrzeit und Kalenderwoche
- untersuchte, aber nicht signifikante Faktoren: Wetter, Großereignisse (meist durch KW bestimmt)

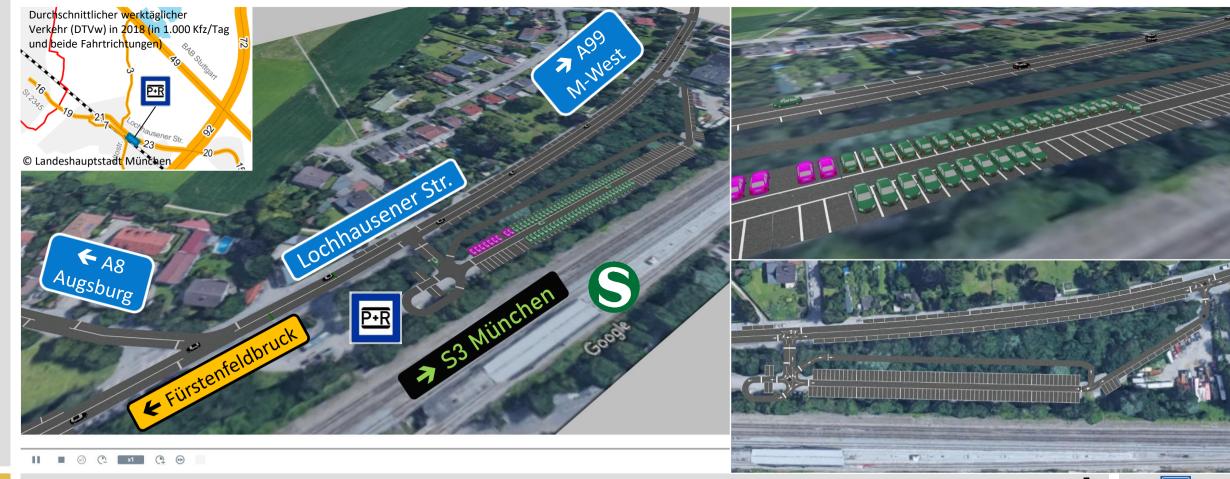






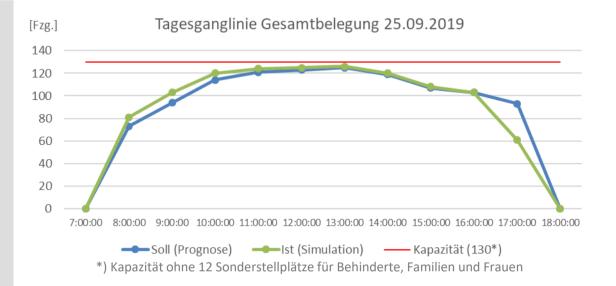
# Mikroskopisches Parkraum-Verkehrsmodell

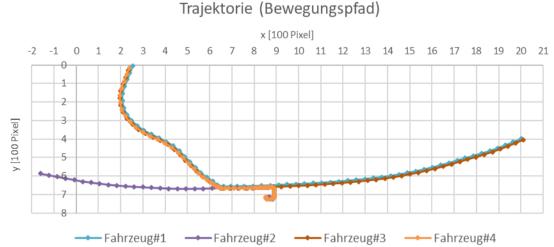
- Simulation des Parksuchverkehrs sowie der Ein- und Ausparkvorgänge in Lochhausen Nord über 24 h
- verwendete Simulationssoftware: AnyLogic 8 (u.a. Road Traffic Library)

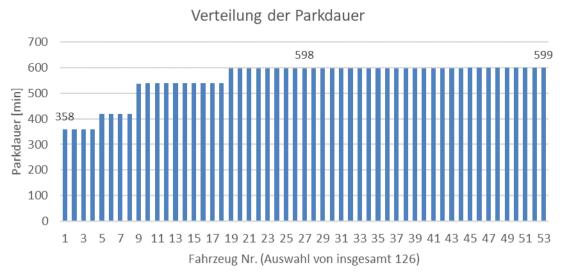


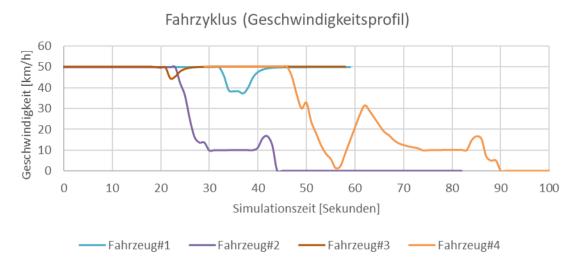


# Mikroskopisches Parkraum-Verkehrsmodell Beispielhafte Simulationsergebnisse













#### **Ausblick**

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



Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages



