

# Ein Smart City Dashboard für die räumliche Analyse Machine Learning basierter Parkplatz-Vorhersagen

Rolwes Alexander\*, Müller Thomas\*, Böhm Klaus\*, Raßmann Georg\*, Weiß Jan-Niklas\*,  
Weichhold Tom\*, Balzer Bastian\*

\*i3 - Institut für Raumbezogene Informations- und Messtechnik Hochschule Mainz

**Keywords** - Big-Data-Analytics, Machine Learning, Mobilität, Off-Street Parking, Raumbezogene Analyse, Smart City

## RESEARCH PROPOSAL

Die Verfügbarkeit von Parkraum speziell im städtischen Bereich ist ein allseits bekanntes Problem. Durchschnittlich verbringt ein deutscher PKW-Nutzer im Jahr 41 Stunden mit der Suche nach einem Parkplatz, Tendenz durch den kontinuierlich zunehmenden Grad der Urbanisierung steigend [1]. Die Vorhersage von Parkplatzbelegungen leistet in den vielschichtigen Herausforderungen gegen Parkplatzknappheit einen Beitrag. Die Vorhersage von Parkhausbelegungen im Kontext von Smart Cities ist Gegenstand aktueller Forschung [2][3], welcher mit einer intuitiven Informationsplattform in Form eines Dashboards aufgegriffen wird. Zeitlich flexible Kurzzeitparker erhalten dadurch die Möglichkeit, ihre Fahrten und die Auswahl des Parkhauses so zu planen, dass Parkhauskapazitäten ausreichend gegeben sind. Das hier vorgestellt Forschungsvorhaben schlägt zu diesem Zweck ein Dashboard für Endanwender (Parkplatzsuchender) vor, welches eine Machine Learning basierte Vorhersage der Belegung von Parkhäusern unter Berücksichtigung unterschiedlicher Einflussfaktoren zusammenfasst. Dazu zählen u. a. das Wetter, Wochen- und Feiertage, aber auch räumliche Einflussfaktoren wie bspw. benachbarte Parkmöglichkeiten. Die Herausforderungen für das Dashboard stellen neben der intuitiven Darstellung der vorhergesagten Auslastung auch die Visualisierung von Vorhersageunsicherheiten sowie die Schaffung von Transparenz und Vertrauen gegenüber dem Anwender. Letzteres tritt besonders in den Fokus, da die Ergebnisse von Machine Learning Algorithmen ohne Erklärungen für den Anwender wie eine Black-Box wirken können (Explainable AI) [4][5]. Die Ergebnisse zeigen ein auf die Bedürfnisse des Endanwenders optimiertes Smart City Dashboard, welches nach dem Visualisierungsmantra „overview

first, [...] details on demand“ [6] konzipiert ist und durch Erklärungen eine größere Transparenz sowie höheres Vertrauen in Machine Learning Ergebnisse schafft.

## REFERENCES

- [1] Cookson, G., & Pishue, B. (2017). Die Folgen der Parkplatzproblematik in den Vereinigten Staaten, Großbritannien und Deutschland. Retrieved from <http://www2.inrix.com/research-parking-2017>
- [2] Lin, T., Rivano, H., & Le Mouel, F. (2017). A Survey of Smart Parking Solutions. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 18(12), 3229–3253. <https://doi.org/10.1109/TITS.2017.2685143>
- [3] Xiao, J., Lou, Y., & Frisby, J. (2018). How likely am I to find parking? – A practical model-based framework for predicting parking availability. *Transportation Research Part B: Methodological*, 112, 19–39. <https://doi.org/10.1016/j.trb.2018.04.001>
- [4] Casalicchio, G., Molnar, C., & Bischl, B. (2019). Visualizing the Feature Importance for Black Box Models. In M. Berlingerio, F. Bonchi, T. Gärtner, N. Hurley, & G. Ifrim (Eds.), *Machine Learning and Knowledge Discovery in Databases* (Vol. 11051, pp. 655–670). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-10925-7\\_40](https://doi.org/10.1007/978-3-030-10925-7_40)
- [5] Samek, W., Wiegand, T., & Müller, K.-R. (2017). Explainable Artificial Intelligence: Understanding, Visualizing and Interpreting Deep Learning Models. *ArXiv:1708.08296 [Cs, Stat]*. Retrieved from <http://arxiv.org/abs/1708.08296>
- [6] Shneiderman, B. (1996). The eyes have it: A task by data type taxonomy for information visualizations. *Proceedings 1996 IEEE Symposium on Visual Languages*, 336–343. <https://doi.org/10.1109/VL.1996.545307>

## AUTHORS

**Rolwes Alexander** – i3 Mainz, [alexander.rolwes@hs-mainz.de](mailto:alexander.rolwes@hs-mainz.de).  
**Müller Thomas** – Hochschule Mainz, [thomas.mueller@hs-mainz.de](mailto:thomas.mueller@hs-mainz.de).  
**Böhm Klaus** – i3 Mainz, [alexander.rolwes@hs-mainz.de](mailto:alexander.rolwes@hs-mainz.de).  
**Raßmann Georg** – i3 Mainz, [georg.rassmann@googlemail.com](mailto:georg.rassmann@googlemail.com).  
**Weiß Jan-Niklas** – i3 Mainz, [janweis95@gmail.com](mailto:janweis95@gmail.com).  
**Weichhold Tom** – i3 Mainz, [tom.weichhold@students.hs-mainz.de](mailto:tom.weichhold@students.hs-mainz.de).  
**Balzer Bastian** – i3 Mainz, [balzer.b@outlook.de](mailto:balzer.b@outlook.de)