



On-Street-Parking

Methoden zur Erstellung eines kommunalen Parkplatzkatasters

Einleitung

Im Rahmen der Erschließung und Verfügbarmachung von Mobilitätsdaten liegt in vielen Kommunen ein besonderer Schwerpunkt auf einer systematischen digitalen Erfassung des öffentlichen Parkraums. Damit sind über die kommunal bewirtschafteten Parkhäuser bzw. Parkplätze hinausgehend vor allem Parkflächen an den Straßenrändern – als große Gebiete mit vielen oder unklaren Stellplatzlagen – und kleine Gebiete mit wenigen Stellplätzen gemeint.



Ziel der Mobilitätswende: Vielfältiger, nachhaltiger Mobilitätsmix statt motorisiertem Individualverkehr.

Die Erstellung – und in der Folge regelmäßige Aktualisierung – eines Parkraumkatasters ermöglicht einer Kommune verschiedene strategische und planerische Aktivitäten:

- den Parkraum in einem flächendeckenden Verzeichnis festhalten und visuell darstellen
- Auslastungsdaten für Leit- und Navigationssysteme bereitstellen
- Analysen auf Quartiers- oder Stadtteilebenen durchführen
- die Nutzung des öffentlichen Parkraums (selbst) steuern,
- bestimmte Verkehre und Akteur:innen bevorzugen
- Sonderparkflächen (Behinderten-, Frauen-, Familienparkplätze etc.) ausweisen
- E-Ladeinfrastruktur optimal planen und beauskunften
- die digitale Buchung und Reservierung von Parkplätzen ermöglichen – perspektivisch auch die Zahlungsabwicklung
- ...

Bei der Planung und Erstellung eines digitalen Parkraumkatasters als einer Sammlung raumbezogener Daten sind generell verschiedene Herangehensweisen möglich – von rein GIS-basierten Methoden, über Video- & GPS-basierte Methoden bis hin zu Methoden der KI-basierten Erstellung eines Parkplatzkatasters.

Vor diesem Hintergrund möchte die vorliegende Handreichung einen Überblick über einige mögliche Vorgehensweisen geben und beschreibt die Erstellung eines digitalen Parkplatzkatasters zu On-Street-Parkflächen:

- durch Begehung und Vermessung
- aus Realflächenkartierung
- aus Mobile Mapping-Daten
- aus ScanCar-Daten
- aus Fahrzeugflotten-Daten

Zu jeder Methode werden zunächst die Vorgehensweise und die resultierenden Ergebnisse beschrieben. Zusätzlich wird eine Einschätzung zu den Stärken und Grenzen der Methode wie auch zu geeigneten und weniger geeigneten Anwendungsszenarien gegeben.





© iStock

„Was ist eigentlich ein Parkplatz?“

Kommunale Handlungsfelder

Ein digitales Parkplatzkataster macht es für eine Kommune neben den oben bereits beschriebenen strategischen und planerischen Handlungsfeldern möglich, kommunale Strategien messbar und überprüfbar zu machen, z. B.

- die Parkraumbewirtschaftung generell
- die Reduktion von Parkständen
- die Umwidmung von Parkständen
- den Ausbau oder die Umstrukturierung von (P+R-) Parkplätzen

Definition „Parkplatz“

Das allgemein verwendete Wort „Parkplatz“ ist aus fachlicher Sicht ungenau. Die Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)¹ hat daher einheitliche Bezeichnungen festgelegt.

- **Parkstand:** Zum Parken eines Fahrzeugs abgegrenzter Teil einer öffentlichen Verkehrsfläche
- **Parkplatz, Parkfläche:** Aus mehreren Stellplätzen oder Parkständen bestehende Fläche
- **Parkstreifen:** Entlang einer Fahrbahn verlaufender Streifen zum Längs-, Schräg- oder Senkrechtparken

- **Parkbucht:** Parkstreifen geringer Länge mit baulich abgegrenztem Anfang und Ende
- **Stellplatz:** Abstellfläche für ein Fahrzeug außerhalb der öffentlichen Verkehrsflächen

Generell gilt, dass nach dem Straßen- und Straßenverkehrsrecht überall dort im öffentlichen Straßenraum geparkt werden darf, wo es nicht ausdrücklich verboten ist. Die StVO bestimmt in Paragraph 2, dass Fahrzeuge die Fahrbahn benutzen müssen, das schließt implizit auch das Parken als Nutzung ein. Ausführlicher sind die Parkverbote in Paragraph 12 behandelt. Somit sind auch nicht beschilderte oder markierte Flächen ohne Parkverbote dem Parkraum zuzurechnen, solange sie nicht vom Parkverbot betroffen sind, wie zum Beispiel Flächen vor abgesenkten Bordsteinen, Bereiche vor Kurven oder beispielsweise Einmündungen.

Klassifizierung On-Street-Parkflächen

On-Street-Parkflächen im öffentlichen Straßenraum könnten folgendermaßen differenziert werden:

Nicht bewirtschafteter Parkraum am Fahrbahnrand

- nicht geordnet oder beschränkt und i.d.R. nicht markiert, oft Teil der Fahrbahn und nicht als Parkraum erfasst.

Bewirtschaftete und ggf. geordnete Parkstände am Fahrbahnrand oder im Seitenraum

- beschildert z.B. als Bereiche mit Parkzeit- oder Parkzweckbeschränkung oder Parkgebühren oder als Bewohnerparkbereiche; i.d.R. erfasst, da eine Analyse des Parkraums der Bewirtschaftung vorausgeht
- i.d.R. mit Linien markiert, wenn die Lage der Parkstände quer oder schräg zur Fahrbahn, oder wenn Gehwegparken angeordnet ist



© iStock

¹ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2020: Begriffsbestimmungen für das Straßen- und Verkehrswesen https://www.fgsv-verlag.de/pub/media/pdf/005_1v.pdf (abgerufen am 22.02.2021; 11:23 Uhr)

- oft nicht markiert, insbesondere wenn sie parallel zur Fahrbahn angeordnet sind; wenn sie nicht einzeln markiert sind, kann aus der Länge des Fahrbahnrandes, der bewirtschaftet wird, die Anzahl der Parkstände abgeleitet werden

Zentrale öffentliche Parkplätze

- z.B. als Parkplätze angelegte, ausgewiesene und ggf. bewirtschaftete Flächen oder Flächen auf Festplätzen etc.)

On-Street-Parkflächen und Digitalisierung

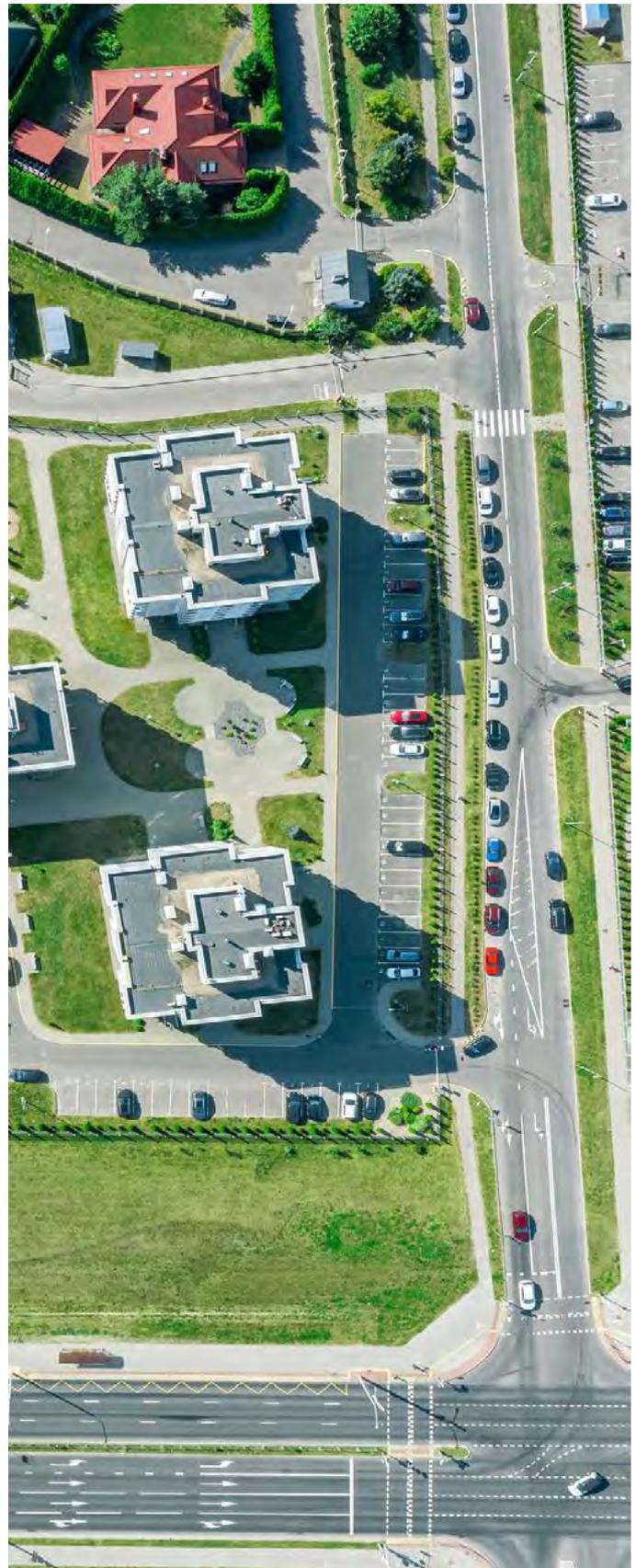
Vor der Digitalisierung der On-Street-Parkflächen sind dann zum einen übergeordnete Fragen zu beantworten:

- Welche Genauigkeit in der Erfassung der Parkflächen benötige ich?
- In welcher Auflösung – z. B. pro Stadtteil, pro Straße, Parkstandgenau, abschnittsgenau – benötige ich die Daten?
- Welche Aktualität der Daten benötige ich?
- Welche zusätzlichen Attribute sind für mich wichtig (z. B. Informationen zu Gebühren, Ladeinfrastruktur, verkehrsrechtliche Anordnungen, Markierungen, aufgestellte Verkehrszeichen etc.)?

Zum anderen geht es aber auch um Fragen auf der Detailebene wie z. B.:

- Wie bewerte ich Flächen, die keine Parkstände sind, sondern auf denen ordnungswidrig geparkt wird, wie zum Beispiel Sperrflächen, Gehwege, Grünflächen oder Baumscheiben?
- Wie bewerte ich Flächen, auf denen Parken theoretisch in beide Fahrtrichtungen möglich ist, aber praktisch nur einseitig geparkt werden kann?
- Wie bewerte ich Flächen, auf denen das Parken erlaubt ist, die jedoch im eigentlichen Sinne keine Parkflächen sind, würden sie neu ausgewiesen werden, wie zum Beispiel markierte Parkstände auf Gehwegen, bei denen die Restgehwegbreite zu gering ist?

Die Diskussion und Definition der Antworten auf alle diese Fragen wird Sie bei der Auswahl der für Ihre Kommune richtigen Methode zur Erstellung eines kommunalen Parkplatzkatasters unterstützen und den Mehrwert Ihres digitalen Parkplatzkatasters deutlich steigern.





© Daniel Nasse

Methodik und Vorgehen

Die Datenerfassung umfasst folgende Schritte:

- Begehung des Erhebungsgebietes
- Aufnahme der Elemente (Polygon-, Punkt-, Linien-signaturen) inklusive Klassifizierungen
- Überarbeitung/Verfeinerung des Datenbestands

Die Schritte 1 und 2 werden durch das Erhebungspersonal vor Ort durchgeführt. Der Schritt 3 - die Überarbeitung/Verfeinerung des Datenbestands - ist im Nachgang durchzuführen. Dabei sollten die erhobenen Datensätze vor dem Hintergrund der späteren Anwendung überprüft werden. Vor allem die Zusammenfassung und Ergänzung der bestehenden Klassen ist zu prüfen.

Digitale Vermessungstechnik gibt es als Miet- und Kaufvarianten. In den meisten Fällen ist die entsprechende Software enthalten.

GIS-basierte Methode

Projektbeispiel: Stadt Neckarsulm
Dienstleister: [magicmaps, MTS Schrode AG](https://www.magicmaps.de)

Kontakt: Carina Puff
Leitung Stabstelle Klimaschutz
carina.puff@neckarsulm.de

Datenerhebung/-quelle

Zahlreiche Daten, insbesondere Mobilitätsdaten, liegen in kommunaler Zuständigkeit häufig nur begrenzt bzw. nicht digitalisiert vor. Die Sammlung raumbezogener Daten wird in der Regel in Form einer Kartierung durchgeführt. Die Qualität der Daten entscheidet über das spätere Produkt. Deshalb sollte bei der Durchführung der Datenerhebung ein besonderes Augenmerk auf Qualitäts- und Gütekriterien (Vollständigkeit, Aktualität, Genauigkeit, Auflösung) gelegt werden. Die Erhebung kann durch eigenes oder externes Personal erfolgen. Die Beauftragung eines externen Dienstleisters gewährleistet in den meisten Fällen eine gewisse Datenqualität und -güte. In jedem Fall entlastet es die Kommunen personell und organisatorisch ungemein. Dem gegenüber sind Dienstleistungen in diesem Bereich auf Grund des Zeitaufwands in der Regel als eher kostenintensiv anzusehen.



© iStock

Resultat

Je nach gewählter Erhebungsmethode liegen die Parkplätze als Punkte (4 Punkte = ein Parkplatz) oder Flächen vor. Durch die Georeferenzierung können die Daten in Geographische Informationssysteme übertragen werden und dienen somit zusätzlich der kommunalen Hand in Planungsfragen. Je nach Datenqualität ist wie oben erwähnt eine manuelle Nachbearbeitung erforderlich.

Moderne geographische Informationssysteme bieten zahlreiche automatisierte Auswertungen und Referenzierungstools. Der Rohdatensatz jedoch sollte nicht bearbeitet werden.

Stärken, Einsatzmöglichkeiten und Grenzen

Das Vorgehen durch Erhebungspersonal (extern wie intern) liefert größtmögliche Verlässlichkeit. Jedoch ist meist die Erhebung des gesamten Stadtgebietes erforderlich, wodurch der zeitliche und personelle Aufwand nicht zu vernachlässigen ist. Daher eignet sich die Variante vor allem für die erstmalige Erstellung eines Parkplatzkatasters. Auf Grundlage der sehr verlässlichen Daten können spätere Aktualisierungen durch andere Varianten durchgeführt werden.

Weiterhin besteht die händische Vermessung der Parkplätze durch die nahezu unbegrenzte Aufnahme von Eigenschaften der einzelnen Punkte. So können Informationen zu Sonderparkständen, zeitlichen Beschränkungen oder Parkplatzbreite und Untergrund in der Kartierung mit aufgenommen werden.

Fazit

Die Methode der Erstellung eines Parkplatzkatasters durch Begehung und Vermessung ist geeignet für:

- Vollständige und fehlerfreie Erhebung der Parkplätze im Stadtgebiet
- Feinkartierungen, z.B. im Zuge von Baumaßnahmen
- Kleine Gebiete mit wenigen Stellplätzen
- Analysen auf Quartiers- oder Stadtteilebenen
- Große Gebiete mit vielen oder unklaren Stellplatzlagen

Die Methode ist weniger geeignet für:

- Schnellen Überblick über On-Street-Parkplatzzahlen





© iStock

GIS-basierte Methode

Projektbeispiel: Stadt Konstanz
Dienstleister: [cyclomedia](https://www.cyclomedia.com)

Kontakt: Tanja Heier
Tiefbauamt
tanja.heier@konstanz.de

Datenerhebung/Datenquelle

Um 360°-Bilder zu gewinnen lässt die Stadt Konstanz in regelmäßigen Abständen ihr Straßennetz befahren. Diese Bilder werden u.a. für viele strategische und planerische Aktivitäten genutzt, da sie einen guten Überblick ermöglichen und bspw. Messungen an Straßen/Gebäuden etc. möglich sind. Zusätzlich wurde erstmals eine Realfächenkartierung beauftragt, die auf 2D Street Ortho-Bildern basiert und keine zusätzliche Befahrung benötigt. Die Kartierung liefert Grundlagendaten in Form von Polygonen vom Straßenniveau her aus. Die Flächen sind klassifiziert in Gehweg, Fahrradweg, Bahngleis, Parkplatz, Straße, Grünfläche, Verkehrsinsel, Fußgängerzone und Sonstiges sowie mit Informationen zur Oberfläche versehen (Mosaikpflaster, Asphalt/Beton, unbefestigt, Bahngleis, Platten). Es werden bis 25 Meter vom Aufnahmeort entfernte Objekte aufgenommen; es ist genug Licht für die Aufnahme erforderlich. Die Gesichter und Kennzeichen werden direkt unkenntlich gemacht und die 360° Bilder werden nur intern verwendet.

Methodik und Vorgehen

Die 2D-Polygonobjekte werden als Shapefile und in Street Smart ausgeliefert. Im Shapefile sollen die relevanten Flächen, d.h. Parkstände extrahiert werden. Somit sollten alle On-Street-Stellplätze im befahrenen Stadtgebiet inkl. der Unterteilung in Parallel/Schräg/Queranordnung ersichtlich sein. Anhand der Flächeninformation kann auch die Anzahl der Parkstände (+/- 1) festgestellt werden.

Resultat

Die Auswertung liefert eine genaue, georeferenzierte Angabe, wie viele On-Street-Stellplätze in welcher Anordnung wo vorhanden sind. Zudem können die Polygone bemaßt werden.



© Street Smart Stadt Konstanz

Stärken, Einsatzmöglichkeiten und Grenzen

Diverse Auswertungen für strategische und planerische Fragestellungen sind möglich. Bspw. bei Parkraumkonzepten liegen digitale Grundlagendaten für das gesamte Stadtgebiet vor; vor-Ort Begehungen können eingespart werden. Detaillierte Analysen z.B. einzelner Stadtgebiete können leicht erstellt werden und bei Diskussionen eine objektive Grundlage bilden. Da auch andere Flächen im Straßenraum klassifiziert und in bemaßbaren Polygonen dargestellt werden, können mit relativ wenig Zeitaufwand Entwürfe in der Straßenraumgestaltung und -aufteilung erstellt werden. Dies kann bei der Fuß- und Radverkehrsförderung hilfreich sein, auch weil bspw. die Breiten der Radinfrastruktur extrahiert werden können.

Wenn die Realfächenskartierung in regelmäßigen Zeitabständen beauftragt wird und/oder die einzelnen Parkstände bei jeder Änderung angepasst werden, ergibt sich ein langfristig gut nutzbares Parkraumkataster.

Informationen zu Zeitbegrenzungen, Preisen, Bewohnerparken etc. müssen separat eingepflegt werden. Außerdem sind auch private Stellplätze, die innerhalb der Befahrung aufgenommen werden, kartiert. Eine Untergliederung nach Baulastträger kann in einem nächsten Schritt (z.B. mithilfe einer Verschneidung der städtischen Gebiete im GIS) erfolgen. Somit sind GIS-Kenntnisse und weitere Arbeitsschritte seitens der Kommune notwendig. Der zeitliche Aufwand kann noch nicht abgeschätzt werden.

Fazit

Die Methode der Erstellung eines Parkplatzkatasters durch Realfächenskartierung ist geeignet für:

- Regelmäßige Erfassung von On-Street-Parkständen im Befahrungsgebiet
- Bestandsaufnahme der Flächen im Stadtgebiet
- Strategische Planung von Straßenraumgestaltung
- Kleine Gebiete mit wenigen Stellplätzen

Die Methode ist weniger geeignet für:

- Große Parkplätze, die i.d.R. nicht befahren werden
- Große Gebiete mit unklaren Stellplatzlagen
- Aussagen zur Auslastung sind nicht möglich





Mobile Mapping-Daten

© Fotosammlung MRN

KI-basierte Methode

Projektbeispiel: VRN GmbH
Dienstleister: [cyclomedia](https://www.cyclomedia.com)

Kontakt: Hartmut Gündra
Teamleiter Big Data
Abteilung Digitale Information
h.guendra@vrn.de

Datenerhebung/-quelle

Im Rahmen einer Big Data-Machbarkeitsstudie mit dem Ziel der Verbesserung der Auskunftssysteme befasste sich der VRN mit der prototypischen Erfassung von Parkräumen. Verwendet wurde hierzu eine höchst genaue 360°-Visualisierung auf Straßenniveau von Cyclomedia sowie innovative KI-gestützte Analysen. Dank des leistungsfähigen Kamerasystems und der patentierten Verarbeitungstechniken sind die generierten Panoramabilder metrisch korrekt und enthalten genaue Informationen zu Standort und Ausrichtung (Georeferenzierung). Dies ermöglicht präzise Messungen und die Verschneidung mit weiteren relevanten Geodaten. Die Panoramabilder werden systematisch und flächendeckend erfasst. Sie werden in Abständen von fünf Metern (16,4 Fuß) auf allen öffentlichen Straßen aufgenommen, die mit dem Fahrzeug erreichbar sind. Das System erfasst fünf einzelne RAW-Bilder pro Aufnahmestandort. Diese einzelnen Bilder werden zu einem parallaxenfreien Panoramabild „Cyclorama“ zusammengesetzt. Die hohe Qualität und Auflösung der Bilder, in Kombination mit einer dreidi-

mensionalen Punktwolke mit extrem hoher Dichte, liefern Benutzer:innen Klarheit, ermöglichen den Blick auf Details, wie Beschriftungen auf Schildern oder andere Infrastrukturmerkmale und zeigen den Zustand von Betriebsmitteln und Immobilien. Alles kann visualisiert, bewertet und analysiert werden, ohne dass man den tatsächlichen Standort aufsuchen muss.

Methodik und Vorgehen

Die Ableitung des Parkplatzkatasters geschieht mittels Methoden der Künstlichen Intelligenz (v.a. Machine Learning) aus den vorliegenden Befahrungsdaten. Es werden Algorithmen angewendet und über Machine Learning Objekte „trainiert“, die aus den Bildern erkannt und deren Informationen extrahiert werden. Die verorteten Parkdaten werden über ein Realflächenkataster (Kartierung der Infrastrukturflächen im Straßenraum, inklusive Nutzungsart und Oberflächenklasse) sowie zusätzliche Objektextraktion (Parkrelevante Verkehrszeichen, Fahrbahnmarkierungen) generiert. Gemeinsam mit weiteren Infrastrukturdaten (aus den Befahrungsdaten erhoben) wie z. B. taktile Leitlinien, Bordsteinabsenkungen etc. werden die Parkplatzbegebenheiten, die Größe, Anzahl und weitere Details hervorgehoben und können für Analysezwecke und Simulationen verwendet werden. Die Auslieferung der Ergebnisse erfolgt als Shape- oder JSON-Datei und ist in statische und dynamische Systeme als Grundlage einbindbar.

Resultat

Die Extraktion der verschiedenen Elemente und Objekte im Straßenraum liefert Informationen, wie viele Stell- bzw. Parkplätze im sichtbaren Straßenraum vorhanden sind, welche Regeln per Verkehrsordnung sichtbar an die Parkplätze gebunden sind und wie die nahe Infrastruktur rund um die Parkplätze aussieht (z.B. wichtig für Barrierefreiheit). Damit lassen sich mit einem Klick die verfügbaren Stellplätze auf Straßen, Quartiers-, oder Stadtteilebene bestimmen und für Diskussionen, Berichte und Auskünfte oder weitergehende Analysen (z.B. in Gegenüberstellung mit den Kfz-



© Fotosammlung MRN

Zulassungszahlen auf Quartiers- oder Stadtteilebene) verwenden. Grundsätzlich werden Attribute (Schildertyp StvO, Breite Parkfläche, Anzahl Stellplätze) den verschiedenen Objektkatastern zugeordnet, diese Informationen können aber dann in einem nächsten Schritt miteinander verknüpft und zu gesamtheitlichen Informationen ausgearbeitet werden. Die Machbarkeitsstudie ist noch nicht abgeschlossen. Die weitere Verwendung ist noch Gegenstand der Evaluation.

Stärken, Einsatzmöglichkeiten und Grenzen

Das Vorgehen basiert auf teilautomatisierten, KI-gestützten Ableitungen. Nach einmaligem Trainieren des Modells für die vorher definierten zu erfassenden Objekte erfolgt die Katastererstellung automatisiert und mit wenig Aufwand. Dadurch eignet sich das Vorgehen besonders für größere Städte/Gebiete und kann bei Zeitreihen und wiederholenden Analysen kostengünstig fortgeschrieben werden. Für die Kommunen ist die Arbeit größtenteils passiv und mit wenig Arbeit verbunden, da die Analysen i.d.R. von den Rohdaten-Besitzenden ausgeführt werden. Die Genauigkeit der Kartierung wird bereits über die Erfassung der Befahrungsdaten mittels GPS, Satelliteninformationen, Trägheitsnavigation und weiterer Sensorik gewährleistet. Somit wird eine absolute Genauigkeit mit 15 cm Standardabweichung garantiert. Aufgrund der Straßenbefahrung mittels PKW oder Schmalspurfahrzeug werden sämtliche passierbare Wege und Straßen im Straßenraum erfasst, es kann allerdings zu Sichtbehinderungen und somit Informationsverlust kommen. Auch liefern die erfassten Bilder punktuelle Informationen und keine „Live“ Daten, um z.B. Parkverhalten an verschiedenen Zeitpunkten zu analysieren. Es handelt sich rein um eine statische Datenquelle zur Erfassung der Infrastruktur.

Fazit

Die Methode der Erstellung eines Parkplatzkatasters aus Mobile Mapping-Daten ist geeignet für:

- Überblick über On-Street- und teilweise Off-Street-Parkplatzinformationen
- „günstige“ und zeitsparende Vollerhebung
- Analysen auf Quartiers- oder Stadtteilebenen
- Große Gebiete mit vielen oder unklaren Stellplatzlagen

Die Methode ist weniger geeignet für:

- Kartierung von nicht registrierten Parkplätzen
- Erhebung von dynamischen Informationen





© Stadt Friedrichshafen

siert verarbeitet und anonymisiert. Dabei werden alle personenbezogenen Daten, wie z. B. Personen, Nummernschilder oder Autos, verpixelt. Erst nach erfolgreicher Verarbeitung erhalten Personen auf die anonymisierten Videodateien Zugriff. Die Roh-Videodaten werden sofort und unwiederbringlich gelöscht.

Methodik und Vorgehen

Um die Parkbestände einer Stadt zu erfassen, wird zunächst für jede Straße ein Kombinationsdatensatz erstellt, welcher aus Video- und GPS-Daten besteht. Basierend auf dieser Video-GPS-Kombination wird eine räumlich genaue Bildrepräsentation abgeleitet (Panorama).

Mitarbeiter:innen (Annotatoren) überprüfen jedes dieser Panoramen und identifizieren parkplatzbezogene Bereiche. Sie erfassen die zugehörigen Schilder und Regelwerke. Die sogenannte Annotation ermöglicht menschliche Einsicht in komplexe lokale Situationen.

Resultat

Die Auswertung liefert – sowohl gesamtstädtisch als auch Stadtteil-bezogen – eine genaue, georeferenzierte Angabe, wie viele On-Street-Stellplätze in welcher Anordnung vorhanden sind. Darüber hinaus entstehen digitale Datenbestände zu illegalem Parken und Großraumparkplätzen sowie ein Straßenschildkataster und ein Inventar des öffentlichen Verkehrsraums (z. B. Parkscheinautomaten).

Zusätzlich wurden bestehende Flotten, wie z.B. Taxis, mit mobilen Parkplatzscannern ausgestattet. Diese Scanner nutzen die sogenannte LIDAR-Technologie, um festzustellen, ob ein Parkplatz frei oder belegt ist. Auf diese Weise konnten sowohl stadtweite als auch auf Stadtteile bezogene Parkplatzbelegungsdaten erfasst werden.

GPS-basierte Methode

Hochpräzises GPS-System & 4K Kamerabilder

Projektbeispiel: Städte Heidelberg & Friedrichshafen
Dienstleister: [easypark](https://www.easypark.com)

Kontakt: Nurcan Saleh
Datenmanagerin
Abteilung strategische Verkehrs-
entwicklung und Wirtschaftsverkehr
nurcan.saleh@heidelberg.de

Stefan Dunkenberger
Leiter Abteilung Mobilität & Verkehr
stefan.dunkenberger@friedrichshafen.de

Datenerhebung/-quelle

Zur Erstellung von digitalen Parkraumkarten wurde eine eigens dafür entwickelte Technologie genutzt. Die Erfassung der Daten erfolgt mit einem sog. ScanCar, welches mit einem mobilen Technologie-Setup bestehend aus einem hochpräzisen GPS und einer 4K-Kamera ausgestattet ist. Aus den gesammelten Daten wird eine Parkraumkarte erzeugt, welche die Positionen von Parkplätzen mit den jeweiligen Parkregeln und -beschränkungen anzeigt. Die Erfassung der Daten ist vollständig DSGVO-konform. Die Videodaten werden im Fahrzeug auf Festplatten gespeichert und dort sofort und sicher nach DSGVO-Anforderungen verschlüsselt. Die Videodaten werden nach der Sammlung automati-



© Patrick Seeger/Stadt Freiburg

Stärken, Einsatzmöglichkeiten und Grenzen

Die Erfassung des Parkrauminventars durch ein ScanCar ermöglicht eine großflächige Abdeckung, zum Beispiel des gesamten Stadtgebiets, und eine Klassifizierung in vergleichsweise kurzer Zeit, etwa zwei Monate. Dadurch erhalten Stadtverwaltungen ein umfassendes Bild des vorhandenen Parkrauminventars und eine Informationsgrundlage für Anpassungen am Bestand. Dies ermöglicht gezielte Maßnahmen, die auf aktuellen Daten basieren.

Das gesammelte Videomaterial erlaubt nachträgliche Anpassungen von Informationen im Falle einer Korrektur der Klassifizierung.

Durch den beschriebenen Annotationsansatz können auch komplexe oder unklare Parksituationen und -beschilderungen korrekt aus dem Videomaterial extrahiert oder gemeinsam mit der Stadtverwaltung geklärt werden. Dies steigert die Datenqualität und gewährleistet eine hohe Verlässlichkeit der Daten.

Die eingesetzte Technologie wurde für die Erfassung von Straßenparkplätzen konzipiert und ist nicht vollumfänglich für die Erfassung von Off-Street Parkflächen oder Parkhäusern geeignet.

Fazit

Die Methode der Erstellung eines Parkplatzkatasters aus ScanCar-Daten ist geeignet für:

- Überblick über On-Street-Parkplatzflächen
- Gesamtstädtisch oder Stadtteil bezogen
- Analyse der Parkplatzbelegung für bewirtschaftete und unbewirtschaftete Bereiche

Die Methode ist weniger geeignet für:

- Feinkartierungen, z.B. im Zuge von Baumaßnahmen





Fahrzeugflotten- Daten

© Patrick Seeger/Stadt Freiburg

KI-basierte Methode

Projektbeispiel: Stadt Freiburg
Dienstleister: [Mercedes-Benz AG](#)

Kontakt: Dr. Michael Bauder
Leiter Stabsstelle Data Science
michael.bauder@stadt.freiburg.de

Datenerhebung/-quelle

Moderne Fahrzeuge sammeln, nach ausdrücklicher Zustimmung der Fahrer:innen, kontinuierlich Daten über den eigenen Zustand und ihre Umgebung, unter anderem zum Parken. Dabei werden z.B. aus bestimmten Lenkbewegungen und Zündungsbetätigungen Parkvorgänge abgeleitet und verortet. Darüber hinaus identifizieren moderne Parkassistentensysteme per Ultraschall parkende Autos bzw. Parklücken am Straßenrand. In Kombination können so, je nach Flotten- und Stadtgröße, pro Tag deutlich über 100.000 Datenpunkte zu Parkvorgängen am Straßenrand (On-Street-Parking) entstehen, die in der Regel bei den Automobil- oder Chipherstellern als Rohdaten liegen.

Methodik und Vorgehen

Die Ableitung des Parkplatzkatasters geschieht mittels Methoden der Künstlichen Intelligenz (v.a. Machine Learning) aus den vorliegenden Rohdaten unter Zuhilfenahme weiterer Datenquellen. Die verorteten Parkdaten werden bei-

spielsweise über gesetzliche oder infrastrukturelle Logiken des Basis-Strasßennetzes (Parkverbot im Kreuzungsbereich, Parkverbot auf Fahrradstraßen etc.) oder Satellitenbilder (z.B. Ein- und Ausfahrten mit Parkverbot) korrigiert und zu einem Parkorte-Netz zusammengeführt. Daraus wird abgeleitet, wie viele On-Street-Stellplätze in jedem Straßen-segment (von Kreuzung zu Kreuzung) vorhanden sind. Die gängigen Modelle können Stellplätze auch in parallel, schräg oder quer zur Fahrbahn unterteilen und ein Unsicherheitsbudget in Bezug zur berechneten Stellplatzzahl je Straße angeben.

Resultat

Die Ableitung liefert eine Angabe, wie viele On-Street-Stellplätze auf der linken bzw. rechten Straßenseite je Segment vorhanden sind – inklusive einem Unsicherheitsbudget (z.B. +/- 1 Parkplatz). Damit lassen sich mit einem Klick die verfügbaren Stellplätze auf Straßen-, Quartiers-, oder Stadt-teilebene bestimmen und für Diskussionen, Berichte und Auskünfte oder weitergehende Analysen (z.B. in Gegenüberstellung mit den KfZ-Zulassungszahlen auf Quartiers- oder Stadtteilebene) verwenden. Die Ableitung kann auch konkrete Stellplätze und Stellflächen im Rahmen der Unsicherheiten des Modells kartieren, um bspw. Feinkartierungen vorzubereiten und zu unterstützen. Grundsätzlich versieht das Vorgehen das resultierende Kataster nicht



© iStock

mit Attributen der Parkplätze (Zeitliche Beschränkungen, Parken mit Parkscheibe, ...). Das Kataster lässt sich aber in einem zweiten Schritt mit solchen Daten verschneiden und entsprechen annotieren.

Stärken, Einsatzmöglichkeiten und Grenzen

Das Vorgehen basiert auf automatisierten, KI-gestützten Ableitungen, weitgehend ohne menschliche Eingriffe und Korrekturen. Nach einmaligem Trainieren des Modells für das Einsatzgebiet, worin die meiste Arbeit des Ansatzes steckt, erfolgt die Katastererstellung automatisiert und mit wenig Aufwand. Dadurch eignet sich das Vorgehen besonders für größere Städte/Gebiete und kann bei Zeitreihen und wiederholenden Analysen kostengünstig fortgeschrieben werden. Für die Kommunen ist die Arbeit größtenteils passiv und mit wenig Arbeit verbunden, da die Analysen i.d.R. von den Rohdaten-Besitzenden ausgeführt werden. Die Verortung der Parkvorgänge erfolgt über GPS, ggf. unterstützt über Mobilfunkortung. Beides limitiert die Genauigkeit der Kartierung. Diese wird zwar durch die unterstützenden Quellen verbessert, erreicht aber – qua bewusst gewähltem Ansatz – nicht die Genauigkeit einer Feinkartierung einzelner Stellflächen im Rahmen von geplanten Baumaßnahmen oder Parkdruckbestimmungen.

Fazit

Die Methode der Erstellung eines Parkplatzkatasters aus Fahrzeugflottendaten ist geeignet für:

- Überblick über On-Street-Parkplatzflächen
- Analysen der Auslastung
- Große Gebiete mit vielen oder unklaren Stellplatzlagen

Die Methode ist weniger geeignet für:

- Feinkartierungen, z.B. im Zuge von Baumaßnahmen
- Kleine Gebiete mit wenigen Stellplätzen





© iStock

Für die Darstellung von On-Street Parkflächen gibt es drei Möglichkeiten der Darstellung: Punkte, Linien und Flächen. Punkte stellen in der Regel den Mittelpunkt eines Parkplatzes dar. Linien gewährleisten die Zuordnung zu bestimmten Abschnitten, etwa zu den Linien aus einer Straßenkarte. Flächen sind die genaueste Darstellung eines Parkplatzes, weil man so direkt weiß, von wo bis wo geparkt werden darf.

Flächen bzw. Polygone sind das präferierte Format, um mit einer hohen Genauigkeit die Anzahl von Parkplätzen im öffentlichen Raum zu ermitteln. Nachteile sind jedoch die Größe der Daten (ein Polygon braucht mindestens vier, ein Punkt nur zwei Koordinaten) und die geringe Verfügbarkeit von Parkdaten in Flächenform.

Alternativ kann man die Parkdaten mit einer Straßenkarte verschmelzen. Anhand der geografischen Lage werden hier der Straßenkarte die entsprechenden Parkdaten zugeordnet. Die Straßenkarte besteht nicht aus einer Einzellinie, sondern aus unzähligen Einzellinien. Für jedes Element kann man aggregieren, wie hoch die Anzahl der Parkplätze in diesem Bereich ist. Nachteil ist die geringe Genauigkeit und dass man die Parkplätze nicht ohne (größeren) Aufwand nach Fahrtichtungen auflösen kann.

Bevorzugtes Format für die Angabe von On-Street-Parkflächen ist daher in der Regel das Punktformat. Zum einen wegen der hohen Genauigkeit des Standorts, zum anderen wegen der Größe der Daten (s.o.). Zusätzlich ermöglicht das

Punktformat, dass in der Datenanwendung eine Zuordnung zu einer Linien- bzw. Straßenkarte erzeugt werden kann. Optional können vorhandene Flächenkoordinaten zusätzlich in einem weiteren Attribut gespeichert werden.



© iStock



Support und Vernetzung

Mobilitätsdaten bereitstellen

Sie verfügen in Ihrem Unternehmen über Mobilitätsdaten? Sie wollen diese offen zur Verfügung stellen, um Ihre Angebote noch breiter bekannt zu machen und mit anderen Mobilitätsformen zu vernetzen? Sie benötigen als Kommune Unterstützung dabei, Ihren gesetzlichen Datenbereitstellungspflichten für Mobilitätsdaten nachzukommen?

Dann sind Sie hier genau richtig! Das Partnermanagement von MobiData BW® berät und unterstützt Sie bei allen offenen Fragen wie auch im Prozess der Bereitstellung Ihrer Daten auf MobiData BW®. Bei Interesse an einem regelmäßigen Austausch nehmen wir alle kommunalen Mitarbeiter:innen mit Bezug zu Mobilitätsdaten gern in unser Netzwerk für Mobilitätsdatenmanagement auf.

Mobilitätsdaten anwenden

Sie sind ein Startup oder ein etabliertes Unternehmen aus der Mobilitätsbranche? Sie sind eine Kommune, die sich mit Fragen zu Stadtplanung oder zum Betrieb Ihrer Verkehrsbetriebe beschäftigt? Sie kommen aus der Forschung und beschäftigen sich mit einem Projekt zum Thema „Nachhaltige Mobilität“?

Um Zugang zu den landesweiten gebündelten Datensätzen zu erhalten, ist lediglich eine Registrierung unter der Angabe Ihrer Kontaktdaten notwendig. Das MobiData BW® Innovationsmanagement unterstützt und berät bei der Erschließung von Innovationspotentialen und digitalen Anwendungen. Auch hier nehmen wir Sie gerne in das Netzwerk von MobiData BW® für Datenanwender:innen auf und vermitteln entsprechende Kontakte.

Team Mobilitätsdaten & Innovationen

E mobidata-bw@nvbw.de

W www.mobidata-bw.de



**NVBW Nahverkehrsgesellschaft
Baden-Württemberg mbH**

Wilhelmsplatz 11
70182 Stuttgart



Partnermanagement

Antje Fakinger und Reinhard Otter unterstützen Kommunen, Mobilitätsanbieter und andere Partnern bei der Datenanbindung an MobiData BW®.

antje.falkinger@nvbw.de reinhard.otter@nvbw.de



Innovationsmanagement

Marlene Picha und Manuel Hautzinger unterstützen Mobilitätsanbieter, Forschung und andere Anwender beim Einsatz von Daten.

marlene.picha@nvbw.de manuel.hautzinger@nvbw.de

E info@nvbw.de

T 0711 / 239 91 – 1283