

ProjeKtdokumentation der Datenerhebung in Heidelberg durch EasyPark, 2023

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	1
1. Projekt.....	3
1.1. Aufgabenstellung.....	3
1.2. Zeitplan.....	6
1.3. Meilensteine.....	6
2. Ergebnisse.....	7
2.1. Parkbestand.....	7
2.2. Großraumparkplätze.....	15
2.3. Falschparker.....	16
2.4. Verkehrsschilderkataster.....	18
2.5. Auslastungsmodell.....	19
2.6. Datensatzauflistung.....	24
3. Qualitätssicherung.....	25
3.1. Parkbestand.....	25
3.2. Auslastungsmodell.....	25
4. Fazit.....	26
5. Anhang.....	26
5.1. Anhang: Tabellenübersicht Parkraum Kataster.....	26
5.2. Anhang: Tabellenübersicht Belegungsdaten.....	29
5.3. Anhang: Tabellenübersicht Straßenschildkataster.....	31
5.4. Anhang: Tabellenübersicht Illegales Parken.....	33
5.5. Anhang: Großraumparkplätze.....	34
5.6. Anhang: Darstellung der Inventardaten reduziert auf eine Kategorie.....	36

1. Projekt

1.1. Aufgabenstellung

Die Stadt Heidelberg plant eine stadtweite Neuordnung des ruhenden Verkehrs. In Zukunft sollen ein Parkraumkonzept, eine neue Parkraumbewirtschaftung sowie neue Formen smarterer Lösungen des Parkraummanagements angewendet werden.

Hierzu soll als Grundlage der zukünftigen konzeptionellen Arbeit ein umfassender Grundstock an Daten zum „Parken“ in Heidelberg erhoben werden.

Easypark hat diese Parkraumerhebung in Heidelberg durchgeführt. Dabei umfasste das Befahrungsgebiet ca. 550 Straßenkilometer innerhalb der Gemarkungsgrenze. Die Befahrung findet nur auf öffentlichen Flächen statt. Davon ausgenommen sind privat bewirtschaftete Parkhäuser, Tiefgaragen, Parkplätze von Super- und Baumärkten etc., die sich nicht auf öffentlichem Grund befinden. Darunter fallen auch die Feld- und Waldwege sowie Straßen, auf denen generell das Parken verboten ist (Autobahn).

Folgende Datensätze wurden auf Anfrage erstellt:

- Parkraumkataster (Momentaufnahme)

Aufnahme von Parkmöglichkeiten oder deren Nichtvorhandensein über Linien Informationen. Linien werden je nach Tageszeit mehrere Kategorien darstellen. Entsprechend sind mehrfache Parkarten mit verschiedenen Geltungszeiträumen und maximalen Nutzungsdauern innerhalb der einzelnen Geometrien zu differenzieren. In Bezug auf eine Veränderung des Parkraums in den kommenden Jahren muss eine Aktualisierung des Katasters durch weitere Befahrungen möglich sein.

Die Linien beinhalten folgende Metainformationen:

- a. Straßenname
- b. Stadtteil
- c. Länge der Linie in Metern
- d. Fortlaufende Nummer des Straßenabschnittes
- e. Verwendung des Heidelberger Straßenschlüssels
- f. Datum der Erfassung
- g. Verkehrsrechtlicher Zustand des Abschnitts

Folgende verkehrsrechtliche Zustände werden auf den Linien entlang der Straßenkanten unterschieden:

Parkmöglichkeit nach Art und Nennung der Anzahl an Stellplätzen (2x5m)

- a) Parkscheibe (Dauer)
- b) Kurzzeitparkplatz (Dauer)
- c) Bewohnerparken
- d) Behindertenparkplatz
- e) E-Ladestation

- f) Ohne Bewirtschaftung
- g) Mit temporären Restriktionen (z.B. zeitweiliges Halteverbot)
- h) Ladezonen
- i) Carsharing
- j) Kostenpflichtiges Parken
- k) Öffentlicher Parkplatz (außerhalb des klassischen Straßenraums)

Keine Parkmöglichkeit

- a) Unter Berücksichtigung der Restfahrbahnbreite
- b) Ausfahrten
- c) Kreuzungsbereich (5- bzw. 8-Meter Regel)
- d) Feuerwehrflächen
- e) Parkverbote
- f) Halteverbote
- g) Fahrradspur
- h) Parkplatz für Fahrräder
- i) Parkplatz für E-Scooter

Parkmöglichkeiten sind zudem mit den nachstehenden Attributen zu versehen:

- 1) Bewirtschaftungszeiten
- 2) Markierung vorhanden ja/nein
- 3) Beschilderung
- 4) Höchstparkdauer in Minuten
- 5) Ausrichtung zur Fahrbahn (längs, quer, schräg, Sammelparken)
- 6) Ggf. bis zu zwei weiteren Attributen (ergänzende Bemerkungen)

- Informationen zu Falschparkern (Stichprobe)

Ergänzend zu den Linien werden die Falschparker im Straßenraum erfasst (als Momentaufnahme der Befahrung) und als Punktinformationen zur Verfügung gestellt. Hierbei soll unterschieden werden zwischen Kreuzungs-, Gehweg- und illegales Fahrbahnrandparken.

- Verkehrsschilderkataster (Strichprobe)

Die (Verkehrs-) Schilder werden als Punktinformationen eingetragen. Dabei ist eine Aktualisierung des bestehenden Verkehrszeichenkatasters das Ziel. Die Stadt stellt das bestehende Kataster zur Verfügung, damit die eigenen Befahungsdaten mit dem Bestand abgeglichen werden können. Korrekturen und Ergänzungen werden im Datensatz durch ein zusätzliches Attribut markiert. Neue Schilder brauchen eine Information zur Ausrichtung, damit sie im städtischen GTIS korrekt verankert werden können. Folgende Attribute sollen beachtet werden:

- Zustand des Verkehrsschildes in Bezug auf Lesbarkeit, Farbe verblasst, Rost etc. (vorhanden/nicht vorhanden)

- Sichtbarkeit des Verkehrsschildes in Bezug auf verbogen, eingewachsen etc. (vorhanden/nicht vorhanden)

- Auslastungsmodell (Momentaufnahme)

In einem Auslastungsmodell sollen die erhobenen Daten verarbeitet werden, um die Belegungsdichte in den Straßen zu errechnen. Die Belegungsdichte sollen als dynamische Information im Dashboard dargestellt werden, sowie durch einen Datenexport bereitgestellt werden. Die Belegungsdichte der Parkplatzbelegung sollen in Form einer Linie pro Straßenabschnitt zwischen den Kreuzungen/Knotenpunkten dargestellt werden. Die Belegungsdichte sollen im Tages- sowie im Wochenverlauf zu errechnen sein.

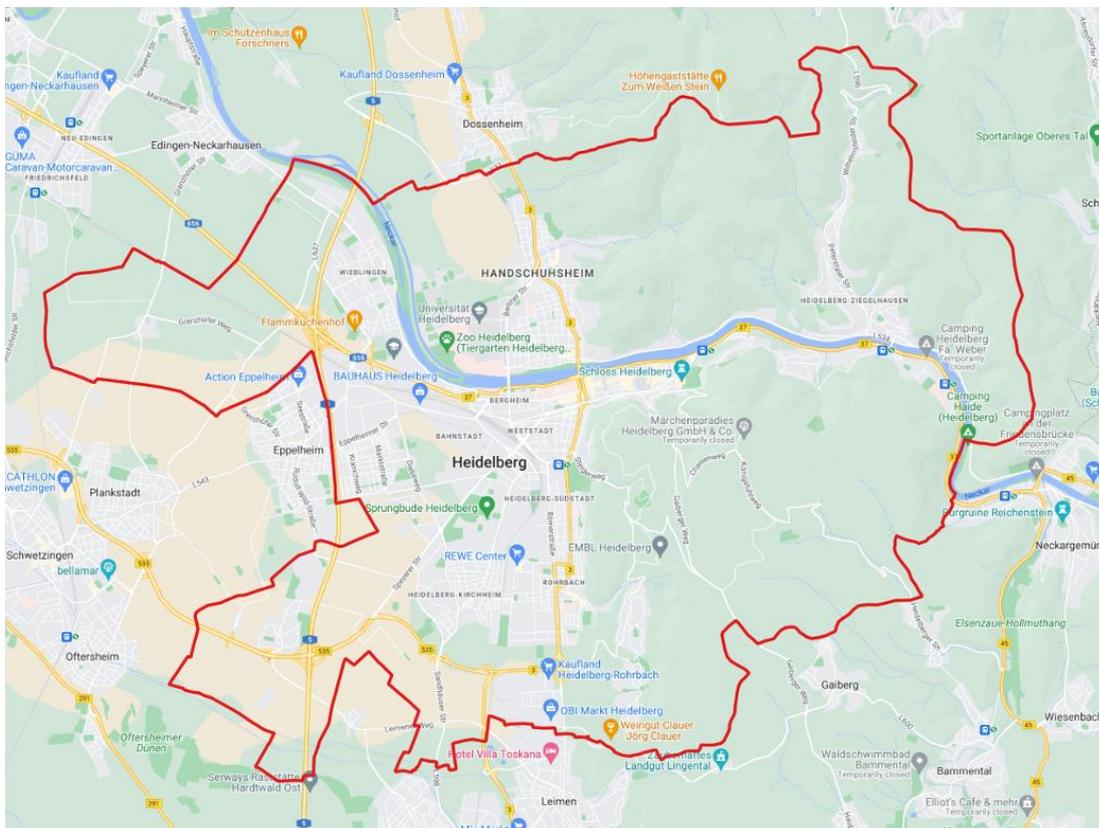


Abbildung 1: Befahungsgebiet der Datenerhebung in Heidelberg

1.2. Zeitplan

Zum Projektbeginn präsentierte EasyPark einen vorab geplanten Zeitplan, der vorsah, dass die Lieferung der Datenpakete innerhalb von 5 Monaten erfolgen sollte.

Zeitplan

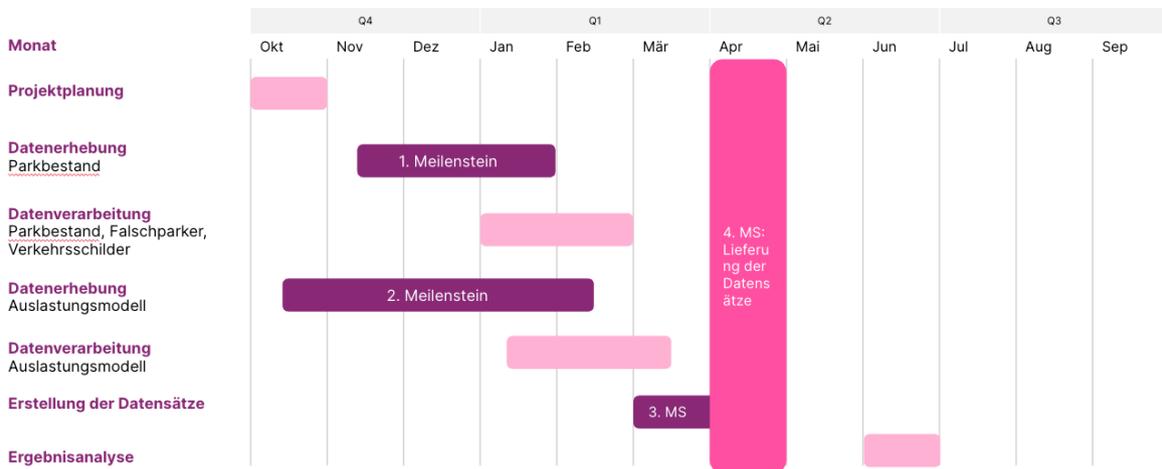


Abbildung 2: Erster Zeitplan

Aufgrund der nicht ausreichenden Datendichte, da einige Straßen nicht befahren wurden oder auch nicht befahren werden konnten, wurde entschieden, eine zusätzliche Erhebung durchzuführen, um eine umfassendere Abdeckung zu erreichen. Durch diesen zusätzlichen Meilenstein wurde ein angepasster Zeitplan veröffentlicht. Dieser wurde letztendlich eingehalten, und alle Datenpakete wurden im Juli 2023 an die Stadt übergeben.

	Mai			June						July			
	KW18	KW19	KW20	KW21	KW22	KW23	KW24	KW25	KW26	KW27	KW28	KW29	KW30
Inventory data collection	█	█	█										
Annotation & QA				█	█	█	█	█					
Data preparation								█	█	█			
Dashboard									█	█			
											█		
											█		
												█	
													█

Abbildung 3: Angepasster Zeitplan

1.3. Meilensteine

Für dieses Projekt wurde im Vorfeld gemeinsam mit der Stadt Heidelberg folgende Meilensteine definiert:

- Meilenstein 1: Beginn der Erhebung des Parkraumkatasters nach ca. 1 Monat
- Meilenstein 2: Parkplatzscanner Inbetriebnahme nach ca. 1 Monat. Verarbeitung und Aufbereitung der Datensätze
- Meilenstein 3: Erstellung der Datensätze nach 3-4 Monaten
- *Meilenstein 4: Abschluss der Nacherhebung*
- Meilenstein 5: Lieferung der Datensätze nach 5 Monaten

- Analyse und Diskussionen der Ergebnisse mit der Stadt ab dem 6. Monat

Für die Nacherhebung wurde ein zusätzlicher Meilenstein hinzugefügt: Abschluss der Nacherhebung. In diesem Meilenstein wurden die zusätzlichen Daten erhoben und verarbeitet, um die gewünschte erweiterte Abdeckung zu erreichen.

2. Ergebnisse

2.1. Parkbestand

Technologie und Datenschutz

Zur Erstellung von digitalen Parkraumkarten nutzt EasyPark eine eigens dafür entwickelte Technologie. Die Erfassung der Daten erfolgt mit einem sog. Scancar, welches mit einem mobilen Technologie-Setup bestehend aus einem hoch-präzisen 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 automatisiert 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. Das Verfahren wurde durch einen Rechtsanwalt geprüft und als DSGVO-konform eingestuft.

Datenerhebung

Die erste Datenerhebung des Parkrauminventars fand zwischen dem 01.11.22 und dem 20.11.22 statt. Nach Lieferung des ersten Datensatzes im April 2023 wurde seitens der Stadt Heidelberg eine Datenüberprüfung vorgenommen. Ein Team aus sechs Personen überprüfte gemeinsam den Stadtteil Handschuhsheim auf Richtigkeit und Vollständigkeit. Im Zuge dieser Überprüfung wurde festgestellt, dass die gelieferten Daten nicht die gewünschte Datendichte aufwiesen, die erwartet wurde. Es gab einige fehlerhafte/nicht vollständige Angaben. Auf Grund dieser Erkenntnis wurde eine zusätzliche Nacherhebung vom 14.05.23 bis zum 08.06.23 beschlossen. Die städtischen Mitarbeitenden machten noch genauere Angaben zu dem Gebiet/Straßen, die befahren oder nicht befahren werden sollten. Die nachfolgende Karte zeigt den endgültigen Erfassungsstand nach Abschluss beider Erhebungen.

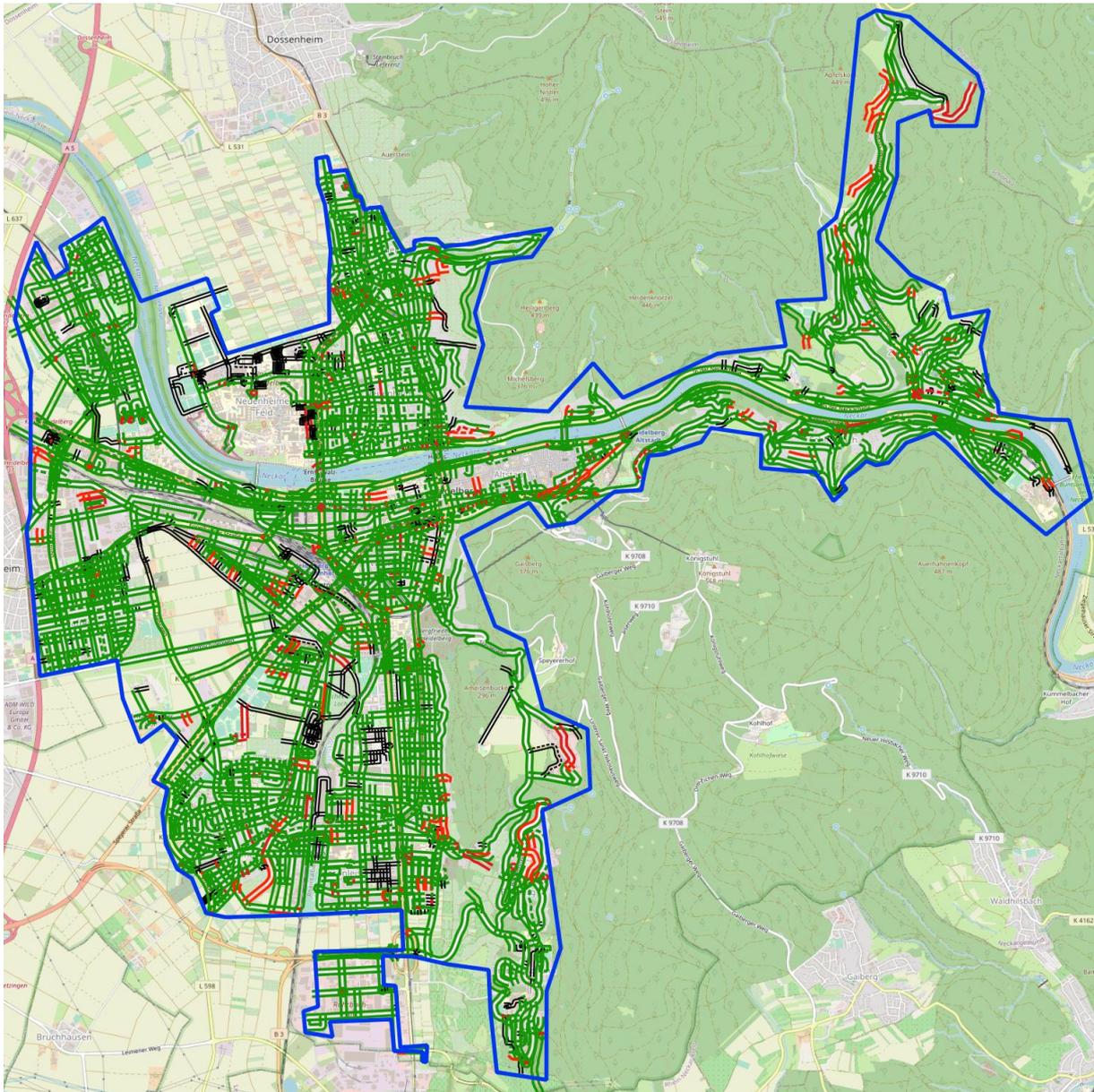


Abbildung 4: Endgültiger Erfassungsstand der Parkraumerhebung
(grün: Daten erhoben, schwarz: von der Datenerhebung ausgeschlossen, rot: nicht erhoben)

Daten erhoben

85,9% der angestrebten Straßen wurden gut abgedeckt. Als gut abgedeckt gilt ein Straßenabschnitt, wenn mehr als 80% der befahrenen Strecke Video- und GPS-Daten in guter Qualität vorliegen, die für eine erfolgreiche Bestandserfassung ausreichend sind. Die durchschnittliche Straßenabdeckung lag bei über 98%.

Von der Erhebung ausgeschlossen

8,4% der ausgewählten Straßen wurden als nicht erforderlich kategorisiert.

1. Straßen, für die keine Datenerhebung vorgesehen war (und für die keine Daten gesammelt wurden). Hier wurden im Vorfeld die Wald- und Feldwege usw. ausgeschlossen.
 - a. Ausgeschlossene Bereiche, die von der Stadt Heidelberg zur Verfügung gestellt wurden. Für die zweite Befahrung wurden Straßen ausgeschlossen, bei denen offensichtlich war, dass dort kein Parkbestand besteht.

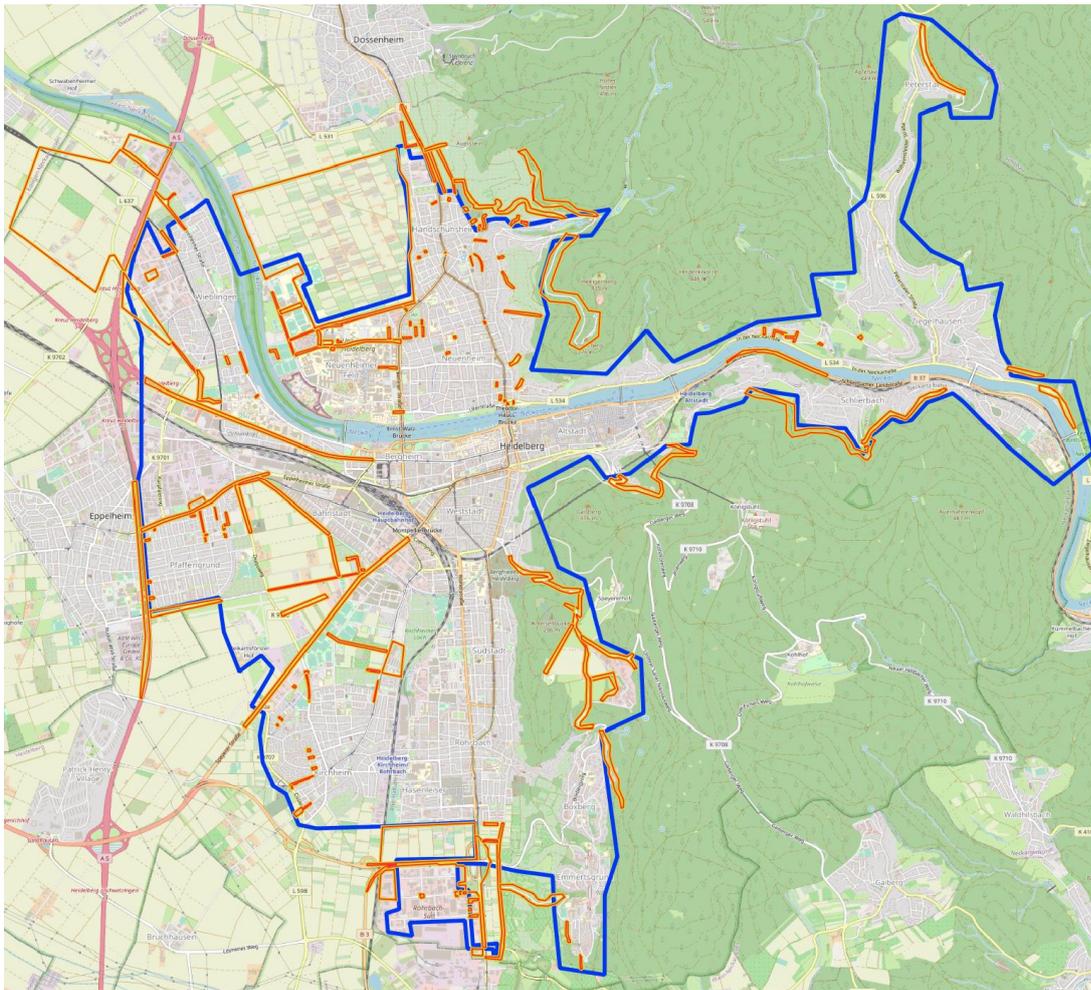


Abbildung 5: Von der Stadt ausgeschlossene Bereiche

- b. Straßen mit Metadaten-Informationsproblemen des Kartenanbieters (z. B. nicht öffentliches Gebiet). Durch diesen Mangel an Technologie konnten einige viele Einbahnstraßen, auf der linken Fahrbahnseite, nicht erfasst werden. Diese müssen durch die Stadt noch nachgearbeitet werden.
2. Straßen, die während der Datenerfassung von den Fahrern als nicht zugänglich gemeldet wurden (z. B. Straßen, die durch Baustellen blockiert waren).

Nicht erhobene Daten

Für 5,7% der ausgewählten Straßen konnten keine Daten angezeigt werden. In den meisten dieser Fälle (3,7%) wurden zwar gute Daten gesammelt, jedoch konnte die Mindestabdeckungsschwelle von 80% nicht erreicht werden. Hauptursache hierfür waren vor allem Ungenauigkeiten in den Informationen des Kartenanbieters. Alle Straßen, die nicht erhoben werden konnten, wurden im Datensatz unter der Parkwinkel-Spalte mit "nicht gefahren" markiert.

Verarbeitungsbeschreibung

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

Easypark Mitarbeiter (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. Zusätzlich ermöglicht es, die durch Beschilderungen gegebene Parksituation bei Bedarf zu überschreiben (z. B. Einfahrten).

Einfahrten werden durch abgesenkte Bordsteine, Beschilderung oder durch einen anderen offensichtlichen Kontext (Garagator) identifiziert. Erfasst wurden Einfahrten zu privaten, gewerblichen und öffentlichen Flächen. Falls eine abgesenkte Bordsteinkante vorliegt, wird der abgesenkte Teil zur Vermessung der Einfahrt verwendet. Andernfalls werden die Fluchtlinien der Einfahrt bis zum Straßenrand verlängert und die Kreuzpunkte mit der Fahrbahn zur Vermessung verwendet. Falls zusätzliche eindeutige Bergrenzungsmarker vorliegen (Farblinien, Pfosten, Markiersteine), werden diese bei der Vermessung berücksichtigt.

Es wurde kein zusätzlicher Abstand vor und nach der Einfahrt berücksichtigt.

Die ersten 5m nach einer Kreuzung werden als Parkverbot annotiert. Als Startpunkt der 5m Messung wird der Kreuzpunkt zwischen den 2 Fluchtlinien der (beiden) angrenzenden Bordsteinkante verwendet.

Parkverbot Richtlinien

Die Annotation orientierte sich unter anderem an den Richtlinien des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr. Darin werden die Parkverbotszonen in Deutschland wie folgt definiert:

1. vor und nach Kreuzungen und Einmündungen bis zu einer Entfernung von 5 Metern von den Kreuzungspunkten der Fahrbahnränder (normalerweise wird die Bordsteinkante als Referenzpunkt verwendet. Dies kann aber aufgrund von lokalem Kontext angepasst werden);
2. wenn es die Zufahrt zu gekennzeichneten Parkplätzen versperren würde;
3. vor den Ein- und Ausfahrten der an die Straße angrenzenden Grundstücke; auf schmalen Straßen auch gegenüber solchen Ein- und Ausfahrten;
4. über Gullydeckeln und anderen Abdeckungen, wenn das Parken auf dem Gehweg erlaubt ist oder bei markierten Parkplätzen;
5. vor abgesenkten Bordsteinen.

Diese Fälle sind im Parkbestand als "Parkverbot" gekennzeichnet.

Parkierungsarten

In Heidelberg wurden folgende Parkierungsarten identifiziert:

Kategorien zum Parkbestand in Heidelberg

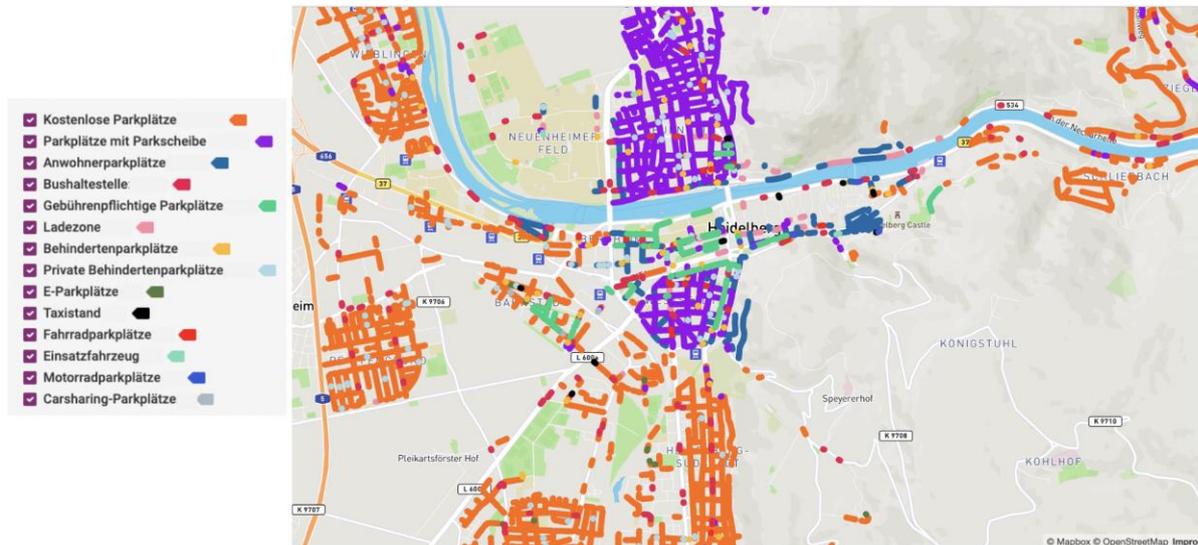


Abbildung 6: Kategorien aus dem EasyPark Dashboard

In Heidelberg gibt es zum Zeitpunkt der Erhebung insgesamt 17.487 kostenlose und 825 gebührenpflichtige Parkmöglichkeiten, 7.795 erfordern die Verwendung einer Parkscheibe, und 1.868 sind ausschließlich für Anwohner mit einem Berechtigungsausweis reserviert. Zusätzlich gibt es 131 private und 171 öffentliche Behindertenparkplätze.

Kategorie	Kapazität
Behindertenparkplatz	171
Car-Sharing	10
E-Fahrzeug	105
Fahrradparkplatz	47
Kostenloser Parkplatz	17487
Kostenpflichtiger Parkplatz	825
Ladezone	524
Motorradparkplatz	15
Bewohner	1868
Nur Einsatzfahrzeuge	31
Öffentlicher Verkehr	1078
Parkuhr	7795
Privater Behindertenparkplatz	131
Taxistand	53
Gesamt	30140

Auflistung nach Stadtteilen:

Altstadt

Kategorie	Kapazität
Behindertenparkplatz	10
Fahrradparkplatz	10
Ladezone	137
Motorradparkplatz	13
Parkuhr	40
Taxistand	13
Kostenloser Parkplatz	80
Kostenpflichtiger Parkplatz	113
Bewohner	418
Nur Einsatzfahrzeuge	6
Privater Behindertenparkplatz	2
Öffentlicher Verkehr	45
Gesamt	887

Bahnstadt

Kategorie	Kapazität
Behindertenparkplatz	6
Car-Sharing	8
Ladezone	11
Parkuhr	11
Taxistand	2
E-Fahrzeug	8
Kostenloser Parkplatz	504
Kostenpflichtiger Parkplatz	114
Privater Behindertenparkplatz	2
Öffentlicher Verkehr	19
Gesamt	685

Bergheim

Kategorie	Kapazität
Behindertenparkplatz	37
Fahrradparkplatz	7
Ladezone	40
Motorradparkplatz	1
Parkuhr	117
Taxistand	9
E-Fahrzeug	7
Kostenloser Parkplatz	472
Kostenpflichtiger Parkplatz	306
Bewohner	356
Nur Einsatzfahrzeuge	15
Privater Behindertenparkplatz	15
Öffentlicher Verkehr	73
Gesamt	1455

Boxberg

Kategorie	Kapazität
Behindertenparkplatz	2
Fahrradparkplatz	0
Parkuhr	13
Kostenloser Parkplatz	567
Privater Behindertenparkplatz	2
Öffentlicher Verkehr	34
Gesamt	618

Emmertsgrund

Kategorie	Kapazität
Behindertenparkplatz	4
Parkuhr	34
Taxistand	4
E-Fahrzeug	1
Kostenloser Parkplatz	666
Privater Behindertenparkplatz	3
Öffentlicher Verkehr	64
Gesamt	776

Handschuhsheim

Kategorie	Kapazität
Behindertenparkplatz	11
Fahrradparkplatz	2
Motorradparkplatz	0
Parkuhr	3243
Taxistand	1
E-Fahrzeug	13
Kostenloser Parkplatz	4
Bewohner	33
Nur Einsatzfahrzeuge	6
Privater Behindertenparkplatz	20
Öffentlicher Verkehr	115
Gesamt	3448

Kirchheim

Kategorie	Kapazität
Behindertenparkplatz	20
Fahrradparkplatz	3
Ladezone	34
Parkuhr	41
Taxistand	2
E-Fahrzeug	9
Kostenloser Parkplatz	3122
Privater Behindertenparkplatz	10
Öffentlicher Verkehr	116
Gesamt	3357

Neuenheim

Kategorie	Kapazität
Behindertenparkplatz	24
Fahrradparkplatz	8
Ladezone	211
Parkuhr	2604
Taxistand	5
E-Fahrzeug	12
Kostenloser Parkplatz	40
Kostenpflichtiger Parkplatz	61
Bewohner	388
Nur Einsatzfahrzeuge	4
Privater Behindertenparkplatz	13
Öffentlicher Verkehr	60
Gesamt	3430

Pfaffengrund

Kategorie	Kapazität
Ladezone	4
Parkuhr	4
Kostenloser Parkplatz	1880
Privater Behindertenparkplatz	15
Öffentlicher Verkehr	60
Gesamt	1963

Schlierbach

Kategorie	Kapazität
Behindertenparkplatz	3
Parkuhr	12
E-Fahrzeug	2
Kostenloser Parkplatz	1104
Bewohner	3
Öffentlicher Verkehr	39
Gesamt	1163

Rohrbach

Kategorie	Kapazität
Behindertenparkplatz	14
Fahrradparkplatz	1
Parkuhr	154
Taxistand	9
E-Fahrzeug	13
Kostenloser Parkplatz	3250
Bewohner	118
Privater Behindertenparkplatz	13
Öffentlicher Verkehr	68
Gesamt	3640

Südstadt

Kategorie	Kapazität
Behindertenparkplatz	3
Ladezone	1
Motorradparkplatz	1
Parkuhr	16
elektrisches_Fahrzeug	7
kostenloser_Parkplatz	1628
privater_Behindertenparkplatz	2
öffentlicher_Verkehr	90
Gesamt	1748

Weststadt

Kategorie	Kapazität
Behindertenparkplatz	21
Car-Sharing	2
Fahrradparkplatz	16
Ladezone	80
Parkuhr	1395
Taxistand	6
elektrisches_Fahrzeug	21
kostenloser_Parkplatz	340
kostenpflichtiger_Parkplatz	231
nur_Bewohner	552
privater_Behindertenparkplatz	12
öffentlicher_Verkehr	79
Gesamt	2755

Wieblingen

Kategorie	Kapazität
Behindertenparkplatz	12
Ladezone	2
Parkuhr	38
E-Fahrzeug	4
Kostenloser Parkplatz	2207
Privater Behindertenparkplatz	19
Öffentlicher Verkehr	71
Gesamt	2353

Ziegelhausen

Kategorie	Kapazität
Behindertenparkplatz	4
Ladezone	4
Parkuhr	73
Taxistand	2
E-Fahrzeug	8
Kostenloser Parkplatz	1623
Privater Behindertenparkplatz	3
Öffentlicher Verkehr	145
Gesamt	1862

Eine Auflistung der Parkplätze nach Stadtteilen kann auch in der Datei *amount_permission_per_district* abgerufen werden.

2.2 Großraumparkplätze

Die Erhebung der Großraumparkplätze konnte aufgrund fehlender Straßeninformationen durch den Kartenanbieter nicht mit dem Scancar durchgeführt werden. Um bei einer manuellen Zählung, eine zufriedenstellende Qualität gewährleisten zu können, wurden nur Parkplätze erhoben, welche folgende Attribute aufwiesen:

- Sichtbarkeit durch Satellitenbilder
- Vorhandene Bodenmarkierung
- Eindeutige Lokalisierung des Standortes

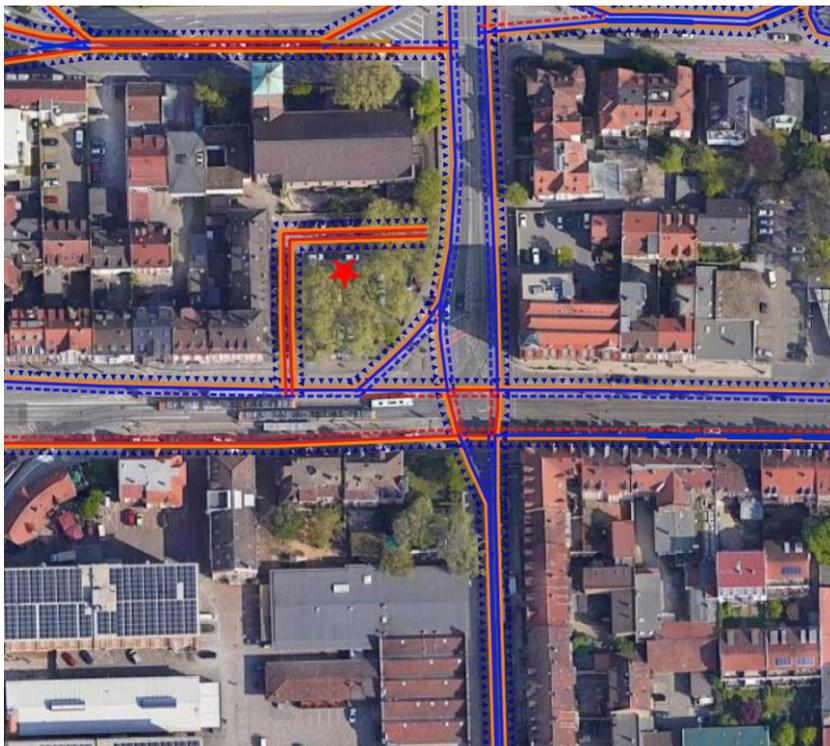


Abbildung 7: Alfons-Beil-Platz - Parkplatz nicht ersichtlich. Keine Erhebung möglich



Abbildung 8: Kleingemünder Straße: Lila Punkt wurde manuell gezählt

Insgesamt wurden 30 Großraumparkplätze erhoben. Diese wurden zum Teil in den digitalen Parkbestand hinzugefügt oder in die separate Excel Liste eingefügt.

2023-04-20_Großraumparkplätze_Heidelberg aufgenommen.

2.3. Falschparker

Zusätzlich wurde nach Anfrage der Stadt Heidelberg ein Datensatz mit Informationen zu Falschparkern zur Verfügung gestellt. Hierfür wurden die im Rahmen der Parkbestandserfassung gesammelten Videos verwendet. Die Information ist als Punktinformation mit GPS-Koordinaten verfügbar. Alle Falschparker, die während der Datensammlung auf Basis der gesammelten Videodaten erfasst werden konnten, werden in diesen Datensatz eingebracht. Als Falschparker markiert werden:

- Gehwegparker
- Zweite-Reihe-Parker
- Parken im Parkverbot

Es ist zu beachten, dass die Erfassung der Falschparker auf Basis des anonymisierten Videomaterials stattfindet. Es kann dort unter Umständen nicht vollumfänglich garantiert werden, dass alle Situationen mit einem falsch geparkten Fahrzeug erkannt werden können. Dies ist insbesondere dem Umstand geschuldet, dass alle Fahrzeuge im Videomaterial komplett verpixelt sind.

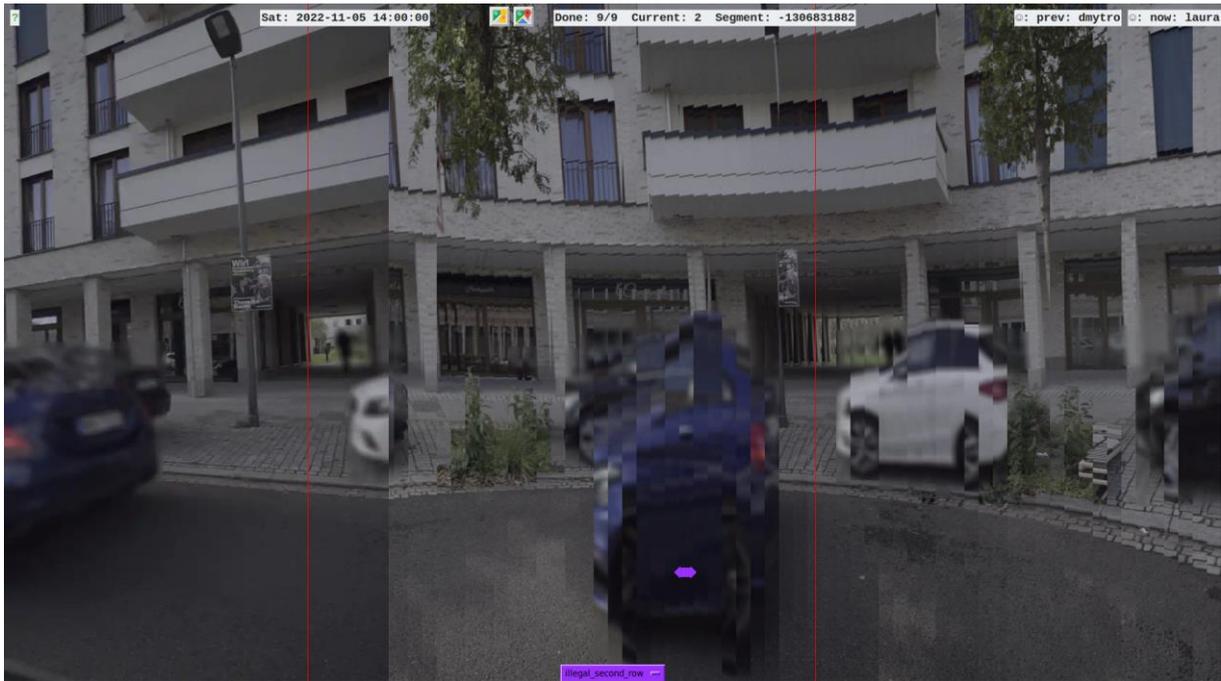


Abbildung 9: Beispiel für "Zweite-Reihe-Parker"

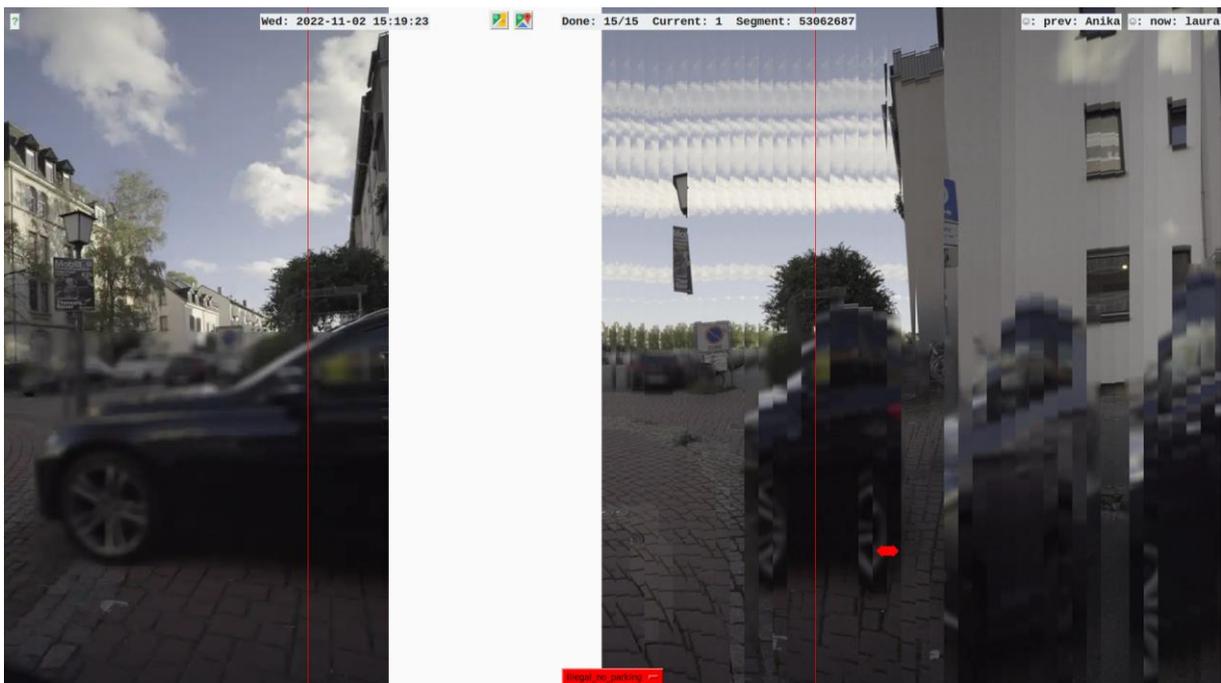


Abbildung 10: Beispiel für "Parken im Parkverbot"

Insgesamt wurden 2.774 Falschparker identifiziert. Die Aufteilung nach den verschiedenen Typen ergibt sich wie folgt:

- Gehwegparker: Es wurden 1.597 Fälle von Fahrzeugen festgestellt.
- Zweite-Reihe-Parker: In lediglich 14 Fällen parkten Fahrzeuge in der zweiten Reihe.
- Parken im Parkverbot: Es wurden 1.163 Fahrzeuge ermittelt, die in Bereichen parkten, in denen das Parken nicht gestattet war.

2.4. Verkehrsschilderkataster

Für die Erfassung des Verkehrsschilderkatasters wurde das gesammelte Videomaterial genauso wie bei den Falschparkern verwendet. Dadurch konnten entsprechende Verkehrsschilder identifiziert und präzise lokalisiert werden. Dieser halbautomatisierte Prozess wurde ähnlich dem Standardprozess der Annotation von Mitarbeitern durchgeführt. Um eine hohe Qualität sicherzustellen, wurden zufällig ausgewählte Segmente von verschiedenen Annotatoren zweimal überprüft und die Ergebnisse verglichen. Falls der Vergleich nicht zufriedenstellend war, wurde eine weitere Inspektionsrunde durchgeführt.

Während der Erfassung konnten insgesamt 10.691 Schilder lokalisiert werden, davon 4.745 Verkehrsschilder und 5.946 Parkschilder. Zusätzlich wurden alle Schilder, die sich in einem schlechten Zustand befanden oder verdeckt waren, gesondert markiert. Aufgrund technischer Einschränkungen konnten nur Verkehrszeichen entlang der Fahrbahn erfasst werden, die eine maximale Höhe von 2,50 m aufwiesen und sich bis zu einer Reichweite von 10m hinter der Fahrbahn befanden.

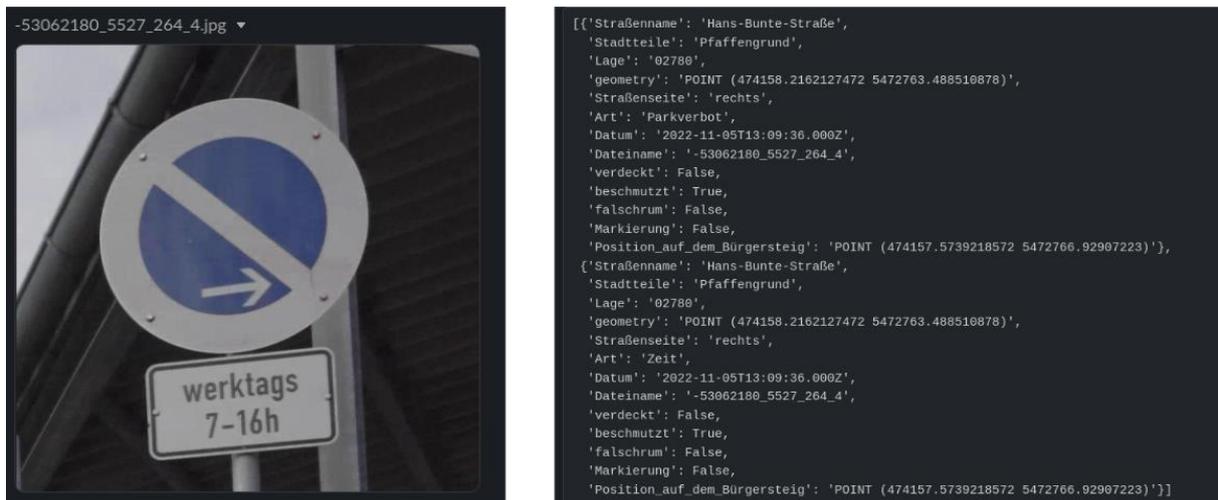


Abbildung 11: Beispiel eines Parkverbotsschild in der Hans-Bunte Straße

Im Datensatz vom Mai 2023 gab es 71 Bilddateien, die nicht im Datensatz vom Juni 2023 vorhanden waren. Die Hauptgründe nach der Analyse der Fälle sind wie folgt:

- Die Schild-ID wurde aufgrund einer erneuten Annotation geändert (kein Fehler, sondern eine Korrektur).
- Schilder wurden entfernt, da sie fälschlicherweise identifiziert wurden (private Parkplätze, temporäre Schilder usw.) (Korrekturen).
- Einige Schilder wurden entfernt, da ihre Position unklar ist (Kreuzungen, Ausrichtung entgegengesetzt zur Fahrtrichtung usw.).
- Einer der Fälle war ein Fehler in der Annotation.



Abbildung 12 & 13: Beispiel für ein privates & temporäres Schild

2.5. Auslastungsmodell

Technologie und Datenerhebung

Für die Bereitstellung von Belegungsdaten setzte EasyPark patentierte Technologie ein. Diese Scanner erkennen mithilfe der sog. LIDAR-Technologie, ob ein Parkplatz frei oder belegt ist. Die Informationen werden zusammen mit den entsprechenden GPS-Positionen über das Mobilfunknetz in Echtzeit an das EasyPark-Backend übertragen. Diese basiert auf mobilen Parkplatzscannern, die an bereits bestehenden Flotten wie z.B. Taxis installiert werden. Es wurden für mind. 4 Monate kontinuierlich Daten im gesamten Stadtbild gesammelt.

Um eine ausreichende Datenmenge für das Auslastungsmodell gewährleisten zu können, wurde unter anderem die zeitliche Flächenabdeckung als Maßeinheiten verwendet. Dabei wurde wie folgt differenziert:

- An wie vielen unterschiedlichen Uhrzeiten wurde die Straße besucht?
- Wie oft wurde die Straße insgesamt besucht?

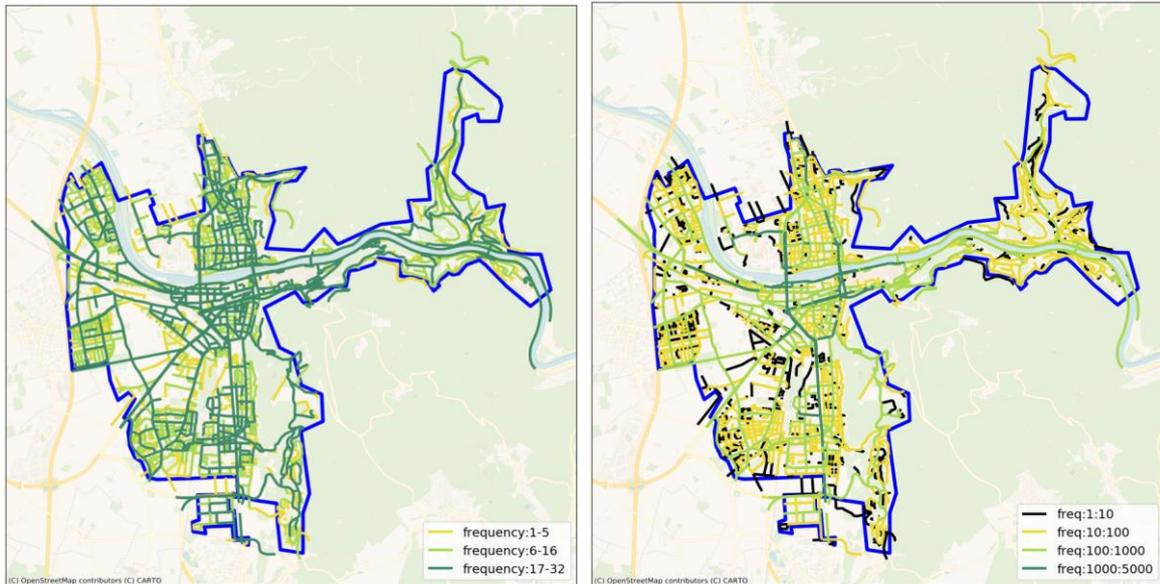


Abbildung 14 & 15: Erhebung zu jeder Uhrzeit & Gesamtabdeckung

Die Abbildung 14 zeigt, wie viele von diesen Datenpunkten in jeder Straße mindestens einmal besucht wurden. Für den Zeitraum zwischen 6-22 Uhr (16 Stunden) gibt es insgesamt 32 mögliche Datenpunkte, aufgrund der unterschiedlichen Betrachtung von Wochentagen und Wochenende.

Abbildung 15 verdeutlicht, wie oft die Straßen insgesamt besucht wurden. Mehr als die Hälfte der Straßen wurden in diesem Zeitraum mindestens 43-mal besichtigt.

Anhand beider Abbildungen wird deutlich, dass für den Großteil der Stadt eine hohe Datendichte erhoben wurde.

Modellerstellung

Das bereitgestellte Auslastungsmodell berücksichtigt legale Parkplätze, auf denen Autos länger als 15 Minuten geparkt werden können. Dies beinhaltet beispielsweise kostenpflichtiges Parken, Anwohnerparken, Parkplätze für Elektrofahrzeuge und schließt Kategorien wie Busparkplätze, Ladezonen und Fahrradparkplätze aus.

Für das Modell wurden die gesammelten Daten zwischen Oktober 2022 und Mai 2023 berücksichtigt.

Das Resultat verdeutlicht, dass sowohl morgens, mittags als auch abends die gesamtstädtische Auslastung bei über 80% liegt.

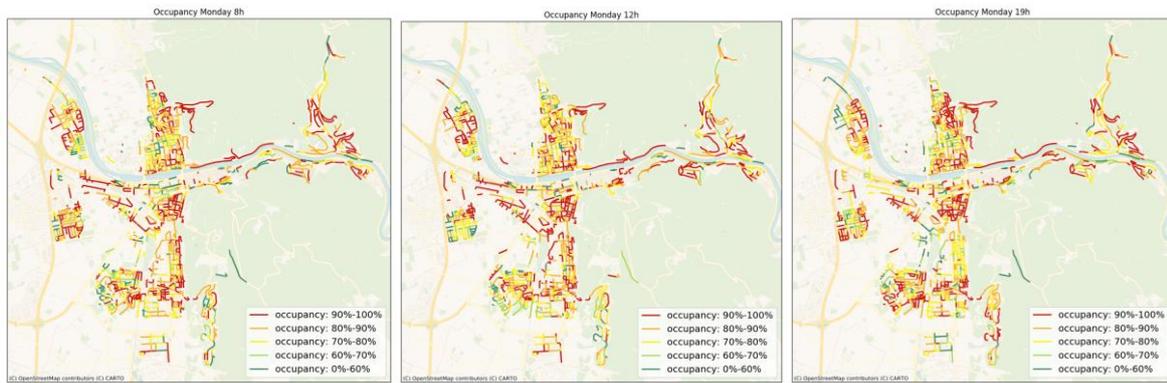


Abbildung 16: Gesamtstädtische Auslastungskarte: morgens, mittags & abends

Stunde	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Heidelberg	0.8342	0.8292	0.8285	0.8341	0.8389	0.842	0.8403	0.8375	0.8362	0.8316	0.8269	0.8215	0.8177	0.8235	0.8301	0.8355
Altstadt	0.7781	0.7906	0.811	0.8354	0.8447	0.8512	0.8593	0.8739	0.8576	0.8451	0.8222	0.8257	0.8085	0.7963	0.7953	0.8081
Bahnstadt	0.8381	0.8293	0.8567	0.8702	0.9024	0.9275	0.9279	0.9177	0.8944	0.8471	0.8255	0.8253	0.8333	0.8637	0.8831	0.8692
Bergheim	0.7629	0.7493	0.7612	0.7994	0.8327	0.8202	0.8148	0.8037	0.8088	0.7966	0.7943	0.7996	0.8137	0.8192	0.8017	0.7731
Boxberg	0.8213	0.7958	0.7584	0.7408	0.7421	0.7492	0.7641	0.7693	0.7335	0.7116	0.7809	0.8419	0.8327	0.7979	0.7955	0.804
Emmertsgrund	0.7582	0.7291	0.7124	0.7067	0.7116	0.7271	0.7366	0.7367	0.73	0.7582	0.7786	0.7953	0.8076	0.8185	0.8306	0.8336
Handschuhsheim	0.8492	0.8419	0.8331	0.8375	0.8402	0.8425	0.8256	0.8267	0.8346	0.8356	0.8355	0.8302	0.8295	0.8354	0.8471	0.8487
Kirchheim	0.8494	0.8372	0.8208	0.7996	0.8049	0.826	0.8283	0.8198	0.8266	0.8393	0.831	0.8081	0.8002	0.8275	0.8604	0.8748
Neuenheim	0.8438	0.8235	0.8242	0.8546	0.869	0.8728	0.8632	0.8529	0.8553	0.8461	0.8269	0.8151	0.8179	0.8265	0.8308	0.8408
Pfaffengrund	0.8949	0.8798	0.8362	0.799	0.7767	0.7752	0.7898	0.7979	0.8195	0.8369	0.8338	0.8322	0.8258	0.8214	0.8213	0.8502
Rohrbach	0.8117	0.814	0.8327	0.8567	0.8636	0.8633	0.8602	0.8596	0.8498	0.8348	0.8211	0.8124	0.795	0.7882	0.7876	0.7942
Schlierbach	0.8799	0.8779	0.8619	0.8548	0.8499	0.8492	0.861	0.8631	0.8683	0.8531	0.8336	0.8171	0.8251	0.8402	0.8295	0.8254
Südstadt	0.7911	0.8182	0.85	0.8715	0.8703	0.8513	0.8406	0.8084	0.767	0.7671	0.8071	0.8021	0.7687	0.775	0.8074	0.817
Weststadt	0.8895	0.8912	0.9005	0.9115	0.9075	0.8994	0.9032	0.9039	0.9005	0.8913	0.8852	0.8827	0.891	0.9032	0.9035	0.9017
Wieblingen	0.8115	0.8196	0.8289	0.8254	0.8258	0.8243	0.8174	0.8189	0.8183	0.803	0.7912	0.789	0.7924	0.8051	0.8112	0.8153
Ziegelhausen	0.8139	0.8061	0.7937	0.7896	0.805	0.8292	0.8375	0.8468	0.858	0.8588	0.8499	0.8441	0.834	0.8174	0.8073	0.8124

Durchschnittliche Belegungsdichte am Montag nach Bezirken

Stunde	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Heidelberg	0.8136	0.8201	0.8287	0.8307	0.8278	0.8204	0.8192	0.825	0.8339	0.8385	0.8344	0.8273	0.8284	0.8392	0.8413	0.8328
Altstadt	0.7729	0.7938	0.8042	0.822	0.825	0.8336	0.8412	0.8753	0.8824	0.8817	0.8804	0.8746	0.8807	0.869	0.8502	0.8311
Bahnstadt	0.7723	0.7963	0.8483	0.8812	0.8521	0.817	0.8103	0.8507	0.8763	0.8702	0.8647	0.8679	0.8836	0.9126	0.9148	0.8723
Bergheim	0.7009	0.7083	0.7244	0.7253	0.7673	0.7768	0.7884	0.7991	0.8152	0.8281	0.8262	0.8227	0.801	0.8152	0.7937	0.7886
Boxberg	0.8065	0.7973	0.8217	0.8423	0.8369	0.8112	0.8086	0.8109	0.8227	0.8529	0.8637	0.8447	0.8468	0.8801	0.8694	0.8072
Emmertsgrund	0.7977	0.7827	0.8015	0.8194	0.8123	0.8083	0.8262	0.8449	0.8445	0.8453	0.8505	0.8592	0.8563	0.8502	0.8404	0.8364
Handschuhsheim	0.8446	0.8248	0.8155	0.8361	0.8528	0.8334	0.8139	0.8151	0.8337	0.8459	0.8395	0.8352	0.8385	0.841	0.8312	0.8213
Kirchheim	0.8507	0.8506	0.8496	0.8398	0.809	0.7974	0.8165	0.8426	0.8491	0.8518	0.8446	0.8384	0.8434	0.8535	0.8626	0.8642
Neuenheim	0.8412	0.8505	0.8649	0.849	0.8274	0.8121	0.8031	0.8028	0.8153	0.8354	0.8373	0.8126	0.8029	0.828	0.8557	0.8549
Pfaffengrund	0.8325	0.854	0.8833	0.8944	0.8748	0.8637	0.8459	0.828	0.8397	0.8666	0.8813	0.8836	0.8745	0.8777	0.885	0.8671
Rohrbach	0.7454	0.7742	0.8012	0.8135	0.8268	0.8184	0.8039	0.8024	0.8202	0.8158	0.8027	0.7918	0.7867	0.7907	0.7869	0.7793
Schlierbach	0.8572	0.8677	0.8702	0.8671	0.8537	0.8382	0.8221	0.8077	0.7942	0.7934	0.8107	0.8283	0.8342	0.8436	0.8471	0.8496
Südstadt	0.7646	0.7636	0.7495	0.7302	0.7414	0.7451	0.756	0.778	0.7973	0.7903	0.7689	0.7543	0.7686	0.7853	0.7941	0.786
Weststadt	0.8602	0.8587	0.8667	0.8609	0.855	0.8646	0.8741	0.8746	0.8644	0.8655	0.8784	0.8775	0.8854	0.9014	0.9076	0.8972
Wieblingen	0.8087	0.8179	0.8185	0.8263	0.8401	0.8469	0.8569	0.8561	0.846	0.8244	0.7938	0.7763	0.7827	0.801	0.8097	0.8116
Ziegelhausen	0.8398	0.8533	0.8503	0.8356	0.8149	0.8028	0.8071	0.8188	0.8391	0.8484	0.8461	0.8486	0.8606	0.8617	0.8454	0.8264

Durchschnittliche Belegungsdichte am Sonntag nach Bezirken

2.6. Datensatzaufistung

Folgende Datensätze werden zur Verfügung gestellt:

1. Parkraumkataster:

Der Datensatz ist tabellarisch. Spalteninformationen und Details sind im Anhand: *Tabellenübersicht Parkraumkataster* zu entnehmen

- i. Csv (inverntory_data_offset.csv)
- ii. Shape-Datei (inverntory_data_offset.shx, .shp, .pfj, .dbf, .cpg)

2. Parkraumbestand:

Der Datensatz ist tabellarisch. Spalteninformationen und Details sind *Anhand: Tabellenübersicht Belegungsdaten* zu entnehmen

- iii. Csv (occupancy_data_offset.csv)
- iv. Shape-Datei (occupancy_data_offset.shx, .shp, .pfj, .dbf, .cpg)

3. Straßenschildkataster

Der Datensatz besteht aus:

- i. Einem Dateiodner mit Bildern der dokumentierten Schilder im jpg-Format
- ii. Einer Beschreibung der einzelnen Schilder in Tabellenform.
Spalteninformationen und Details sind *Anhand: Tabellenübersicht Straßenschildkataster* zu entnehmen:
 - Csv (heidelberg_Schilder.csv)
 - Shape-Datei (heidelberg_Schilder.shx, .shp, .pfj, .dbf, .cpg)

4. Illegales Parken

Der Datensatz ist tabellarisch. Spalteninformationen und Details sind *Anhand: Tabellenübersicht Illegales Parken* zu entnehmen

- iii. Csv (heidelberg_illegales_parken.csv)
- iv. Shape-Datei (heidelberg_illegales_parkne.shx, .shp, .pfj, .dbf, .cpg)

5. Großraumparkplätze

Der Datensatz ist tabellarisch. Spalteninformationen und Details sind *Anhang: Tabellenübersicht Großraumparkplätze* zu entnehmen

- v. Csv (heidelberg_offstreet.csv)
- vi. Shape-Datei (heidelberg_offstreet.shx, .shp, .pfj, .dbf, .cpg)

Informationen zum angewendeten Offset

Wie aus der Beschreibung der Datenerstellung hervorgeht, bezieht sich das verwendete Kartenmaterial auf die Fahrbahnmitte.

Geographisch erfasste Informationen wie Punkte für den Straßenschildkataster und Linien für den Parkraumkataster sind in der geometry-Spalte erfasst.

Zusätzlich wurden dieselben geographischen Informationen mit einem einheitlichen Paralleloffset von 3,5 m zur Verfügung gestellt (z.B. im Parkraumkataster in der Spalte: *Position_auf_dem_Bürgersteig*).

Der Offset wurde empirisch für einen visuell ansprechenden Eindruck gewählt, wodurch die übermittelten Punkte und Linien in den meisten Straßen am Fahrbahnrand abgebildet werden.

3. Qualitätssicherung

3.1. Parkbestand

Zur Erstellung der Parkraumkarten nutzt EasyPark einen semi-automatisierten Prozess, bei dem die Informationen zu Parkregeln und -restriktionen durch Mitarbeiter aus den mit dem Scancar aufgenommenen Videos extrahiert werden. Durch diesen, von Menschen unterstützten Prozess, ist bereits eine hohe Qualität gewährleistet. So werden unklare Parkregelungen erkannt und ggf. mit den Regeln der StVO abgeglichen. Nach der erfolgreichen Annotation (=Prozess zur Extraktion der Parkdaten aus den Videos) werden automatisierte Datenchecks durchgeführt. Diese prüfen auf die Plausibilität der annotierten Parkregeln und Parkschilder sowie deren Vollständigkeit.

Während des Annotationsprozesses werden zur Qualitätssicherung bereits 5% zufällig ausgewählte Straßen im Stadtgebiet zur Qualitätssicherung dreifach in den Prozess eingespielt und von unterschiedlichen Personen bearbeitet. Diese Daten werden nach Abschluss der Arbeiten manuell von einem Mitarbeiter geprüft und bestätigt. Sollten Fehler identifiziert werden, werden diese in den Prozess zurückgespielt. Durch die unterschiedlichen Qualitätssicherungsmaßnahmen im gesamten Prozess, kann eine Fehlerrate von weniger als 3% sichergestellt werden.

3.2. Auslastungsmodell

Der konstante Fluss von Parkdaten durch unsere Flotte ermöglicht eine fortlaufende Überprüfung der dynamischen Daten. Diese Überprüfung ist ein automatisierter Prozess und teilt sich in zwei Teile:

1. Vergleich des gestrigen Modells mit den heutigen Flottendaten

EasyPark nutzt die aktuellen Daten, um das am Vortag erstellte Auslastungsmodell abzugleichen. Im Normalfall ist die Differenz gering und das Modell wurde als weiterhin gültig validiert. Sollten sich für das gesamte Stadtgebiet oder Teilbereiche größere Veränderungen ergeben haben, werden die Modelle mit den neuesten Daten neu berechnet und zur Verfügung gestellt.

2. Train/Test Split

Der zweite Teil der fortlaufenden Qualitätssicherung ist der sog. „Train/Test Split“. Dabei werden die durch die Flotten gesammelten Daten zufällig in einen großen und einen kleinen Topf aufgeteilt. Mit den Daten in dem großen Topf wird ein Modell erstellt und trainiert. Dieses Modell wird mit den Daten aus dem kleinen Topf abgeglichen. Durch diese Methode werden die aktuell gesammelten Daten fortlaufend und auf Validität geprüft. Durch die fortlaufende Datensammlung anhand von Flotten ist ein regelmäßiger Abgleich der Parksituation mit den bereitgestellten Daten möglich.

Um die Genauigkeit der Vermessungsmethode in Bezug auf die Homogenität in der Fläche und den Zeitverlauf aufführen zu können, werden von EasyPark entsprechende Darstellungen bereitgestellt, welche die Frequenz der gesammelten Datenpunkte in den einzelnen Straßen über die Zeit genau anzeigen.

4. Fazit

Im Rahmen des Projekts wurden die definierten Meilensteine mit Nacharbeit erfolgreich erreicht und das Projektteam hat eng mit der Stadt zusammengearbeitet, um sicherzustellen, dass die Anforderungen erfüllt wurden. Der Zeitplan wurde aufgrund der Nacherhebung angepasst, dennoch wurden alle Datenpakete gemäß dem korrigierten Zeitplan im Juli 2023 an die Stadt übergeben.

Das Fazit ist positiv, da der Zeitplan eingehalten wurde, alle Datensätze übermittelt werden konnten und die Qualität der Daten gewährleistet wurde. Das Projekt hat einen Mehrwert für die Stadt geschaffen und kann als Grundlage für zukünftige Planungs- und Entscheidungsprozesse im Bereich Parkraummanagement dienen.

Alle Ergebnisse, Protokolle der Besprechungen und Präsentationen werden über den Google Drive Link zur Verfügung gestellt. Dieser ist noch bis Ende September 2023 für die Stadt zugänglich.

5. Anhang

5.1. Anhang: Tabellenübersicht Parkraum Kataster

Daten werden im Shape-Format und als CSV zur Verfügung gestellt.

Koordinatenreferenzsystem: ETRS89/UTMZone32N EPSG:25832

Spaltenbeschreibung

Segment

Eindeutige Zuordnung eines Straßenabschnittes

Abstand 1

Anfang des Parkintervalls gemessen vom Straßen/Segmentanfang in Metern

Abstand 2

Ende des Parkintervalls gemessen vom Straßen/Segmentanfang in Metern

Länge

des Parkintervalls in Metern

Parkwinkel

Mögliche Werte: Diagonal, Parallel, Parkverbot, Senkrecht, nicht_gefahren

Straßenseite

Mögliche Werte: rechts, links

Links erscheint nur in Einbahnstraßen

Bewirtschaftungszeitraum

Format: Mo, Di, Mi, Do, Fr 7-17

Erlaubnis

Mögliche Werte: außer_für_Bewohner, Behindertenparkplatz, Busparkplatz, Car-Sharing, E-rollerparkplatz, elektrisches_Fahrzeug, Fahrradparkplatz, Halteverbot, kostenpflichtiger_Parkplatz, Ladezone, Motorradparkplatz, no_Parken_auf_dem_Seitenstreifen, nur_Bewohner, nur_Einsatzfahrzeuge, ohne_Beschilderung, Parken_auf_dem_Seitenstreifen, Parkschild, Parkuhr, Parkverbotsschild, Pkw-Parkplatz, privat, Taxistand, Zeitabhängig, Zugang_der_Feuerwehr, öffentlicher_Verkehr

ohne_Beschilderung: Situation wurde aus Kontext erschlossen, wie z.B. Parkzone

Erlaubniszeit

Format: Parkuhr:Mo, Di, Mi, Do, Fr 7-17

Zeitlimit

Format: Parkuhr:120 min

Zeitlimitzeit

Format: Mo, Di, Mi, Do, Fr 7-17

Ausrichtung

Mögliche Werte: Diagonal, Parallel, Parkverbot, Senkrecht

geometry

WKT Representation der Position

Linie befindet sich in der Straßenmitte.

Format: LINESTRING (476083.6535836187 5471796.675541743, 476058.9646893931 5471792.336446095)

Kapazität

Anzahl der Autos, die in das Parkintervall passen

Größe eines Parkplatzes

Diagonal: 3m

Parallel: 5m

Senkrecht: 2.5m

Bildname

Name des Bildes, das während der Annotation für diesen Abschnitt aufgezeichnet wurde.

Das Bild befindet sich im Verkehrskatasterverzeichnis:

z.B. snippets/865312517_3336_1097_5.jpg

Datenerfassungsdatum

Zeitpunkt der Datenerfassung in UTC

Format: 2022-11-17T13:19:04.000Z

Straßenname

Falls nicht verfügbar: 'unbekannt'

Stadtteile

Mögliche Werte: Altstadt, Bahnstadt, Bergheim, Boxberg, Emmertsgrund, Handschuhsheim, Kirchheim, Neuenheim, Pfaffengrund, Rohrbach, Schlierbach, Südstadt, Weststadt, Wieblingen, Ziegelhausen

Falls nicht verfügbar: 'unbekannt'

Lage

Wert aus dem Heidelberger Straßenschlüssel. Zuordnung anhand von Straßennamen.

Mehrere Leerzeichen getrennte Werte falls uneindeutig

Falls nicht verfügbar: 'unbekannt'

Position_auf_dem_Bürgersteig

geometry-Koordinaten um 3.5 m von der Straßenbahnmitte versetzt

Format: LINESTRING (481591.8145309871 5475196.590146624)

5.2. Anhang: Tabellenübersicht Belegungsdaten

Daten werden im Shape-Format und als CSV zur Verfügung gestellt.

Koordinaten-Referenzsystem: ETRS89/UTMZone32N EPSG:25832

Segment

Eindeutige Zuordnung eines Straßenabschnittes

Startzeit

Beginn des Halbstundenintervalls für welches Kapazität und Wahrscheinlichkeit gilt

Format: 11:00:00

Wahrscheinlichkeit

Wahrscheinlichkeit in diesem Segment mindestens einen freien Parkplatz vorzufinden

Werte: 0.0(unwahrscheinlich)-1.0(sehr wahrscheinlich); -1 kein parken möglich

Kapazität

Anzahl der Vorhandenen Parkplätze auf denen jeder Pkw parken darf

Wochentag

"0": Montag, "1": Dienstag, ..., "6": Sonntag

geometry

WKT Representation der Position

Linie befindet sich in der Straßenmitte.

Format: LINESTRING (476083.6535836187 5471796.675541743, 476058.9646893931 5471792.336446095)

Straßenname

Falls nicht verfügbar: 'unbekannt'

Stadtteile

Mögliche Werte: Altstadt, Bahnstadt, Bergheim, Boxberg, Emmertsgrund, Handschuhsheim, Kirchheim, Neuenheim, Pfaffengrund, Rohrbach, Schlierbach, Südstadt, Weststadt, Wieblingen, Ziegelhausen

Falls nicht verfügbar: 'unbekannt'

Lage

Wert aus dem Heidelberger Straßenschlüssel. Zuordnung anhand von Straßennamen.

Mehrere Leerzeichen getrennte Werte falls uneindeutig

Falls nicht verfügbar: 'unbekannt'

Belegungsdichte

wobei 1 bedeutet, dass keine freien Parkplätze vorhanden sind, und 0, dass alle Parkplätze verfügbar sind.

0.6 heisst 60 von 100 Parkplätzen sind belegt

Belegungsdichte für Fahrzeuge ohne spezielle Genehmigungen

Enthalten sind unter anderem: freies Parken, bezahltes Parken, Parken mit Parkscheibe,

Ausgeschlossen sind unter anderem: Parken für Menschen mit Behinderung, EV Parken, Taxi Parken, Exclusive Anwohner Parken

'-1' bedeutet, dass in diesem Parkabschnitt zu diesem Zeitpunkt keine Parkplätze verfügbar sind

Position_auf_dem_Bürgersteig

geometry-Koordinaten um 3.5 m von der Straßenbahnmitte versetzt

Format: LINESTRING (481591.8145309871 5475196.590146624)

5.3. Anhang: Tabellenübersicht Straßenschildkataster

Daten werden im Shape-Format und als CSV zur Verfügung gestellt.

Koordinaten-Referenzsystem: ETRS89/UTMZone32N EPSG:25832

Die Bilddateien befinden sich im Unterordner *snippets*.

Straßenname

Falls nicht verfügbar: 'unbekannt'

Stadtteile

Mögliche Werte: Altstadt, Bahnstadt, Bergheim, Boxberg, Emmertsgrund, Handschuhsheim, Kirchheim, Neuenheim, Pfaffengrund, Rohrbach, Schlierbach, Südstadt, Weststadt, Wieblingen, Ziegelhausen

Falls nicht verfügbar: 'unbekannt'

Lage

Wert aus dem Heidelberger Straßenschlüssel. Zuordnung anhand von Straßennamen.

Mehrere Leerzeichen getrennte Werte falls uneindeutig

Falls nicht verfügbar: 'unbekannt'

geometry

WKT Representation der Position

Punkte befinden sich in der Straßenmitte.

Format: POINT (481591.8145309871 5475196.590146624)

Straßenseite

Mögliche Werte: rechts, links

Links erscheint nur in Einbahnstraßen

Art

Mögliche Werte: Behindertenparkplatz, Busparkplatz, Car-Sharing, E-rollerparkplatz,

Fahrradparkplatz, Feuerwehruzufahrt, Halteverbot, Ladezone,

Motorradparkplatz, Parken, Parken_auf_Seitenstreifen, Parkuhr, Parkverbot,

Pkw-Parkplatz, Taxistand, Verkehrsschild, Zeit, außer_für_Bewohner,

elektrisches_Fahrzeug, kein_Parken_auf_dem_Seitenstreifen, kostenpflichtiger_Parkplatz,

nur_Bewohner, nur_Einsatzfahrzeuge, öffentlicher_Verkehr.

Datum

Zeitpunkt der Datenerfassung in UTC

Format: 2022-11-17T13:19:04.000Z

Dateiname

Name der Bilddatei im *snippets-Unterverzeichnis*

verdeckt

Qualitätsmarker

Schild ist beim Blick von der Straße ganz oder teilweise verdeckt, z.B. durch Pflanzen

beschmutzt

Schild hat signifikante Verschmutzung, Verfärbung oder ist beklebt

falschrum

Schild ist in Fahrtrichtung nicht lesbar

Markierung

Schild hat eine entsprechende Markierung am Boden. z.B. weiße Box

Position_auf_dem_Bürgersteig

geometry-Koordinaten um 3.5 m von der Straßenbahnmitte versetzt

Format: POINT (481591.8145309871 5475196.590146624)

5.4. Anhang: Tabellenübersicht Illegales Parken

Daten werden im Shape-Format und als CSV zur Verfügung gestellt.

Koordinaten-Referenzsystem: ETRS89/UTMZone32N EPSG:25832

Art

Mögliche Werte: zweite_Reihe, Parkverbot, Bürgersteig and Andere

Straßenname

Falls nicht verfügbar: 'unbekannt'

Lage

Wert aus dem Heidelberger Straßenschlüssel. Zuordnung anhand von Straßennamen.

Mehrere Leerzeichen getrennte Werte falls uneindeutig

Falls nicht verfügbar: 'unbekannt'

Stadtteile

Mögliche Werte: Altstadt, Bahnstadt, Bergheim, Boxberg, Emmertsgrund, Handschuhsheim, Kirchheim, Neuenheim, Pfaffengrund, Rohrbach, Schlierbach, Südstadt, Weststadt, Wieblingen, Ziegelhausen

Falls nicht verfügbar: 'unbekannt'

Datum

Zeitpunkt der Datenerfassung in UTC

Format: 2022-11-17T13:19:04.000Z

Straßenseite

Mögliche Werte: rechts, links

Links erscheint nur in Einbahnstraßen

geometry

WKT Representation der Position

Punkte befinden sich in der Straßenmitte.

Format: POINT (481591.8145309871 5475196.590146624)

Position_auf_dem_Bürgersteig

geometry-Koordinaten um 3.5 m von der Straßenbahnmitte versetzt

Format: POINT (481591.8145309871 5475196.590146624)

5.5. Anhang: Großraumparkplätze

Daten werden im Shape-Format und als CSV zur Verfügung gestellt.

Koordinaten-Referenzsystem: ETRS89/UTMZone32N EPSG:25832

Folgenden Spalten wurden von dem von Easypark zur Verfügung gestellten Dokument übernommen:

Schnittpunkt (ETRS89 Zone 32 (mm))

x

Flurstück

y

Lagebeschreibung

Bezeichnung

Parkplatz-Art

Typ

Beschreibung

Betreiber

Normale Parkplätze

Anzahl von Parkplätzen ohne zusätzliche Erlaubnis

Parkplätze für Behinderte

Anzahl von Parkplätzen für Menschen mit Behinderung

E-Parkplätze Private

Anzahl von Parkplätzen für (Privat, Kunde, Ärzte, Frauen etc.)

Gesamtanzahl

Summe aller Parkplätze

Lat

Geographische Breite: WGS 84

Lon

Geographische Länge: WGS 84

Can you park

Are spots marked

Haben die Parkplätze eine eindeutige Bodenmarkierung

geometry

Format: POINT (477627.94000281976 5471970.48974774)

5.6. Anhang: Darstellung der Inventardaten reduziert auf eine Kategorie

Die zur Verfügung gestellten Inventardaten beinhalten sowohl Erlaubnisse als auch Erlaubniszeit.

Für eine schneller zu interpretierende Darstellung können die Daten zeitunabhängig und nur in einer Kategorie dargestellt werden.

Im Folgenden werden Schritte für einen möglichen Ansatz skizziert. Das Ergebnis liefert eine Repräsentation ähnlich dem EasyPark Dashboard zum Zeitpunkt der Datenübergabe.

1. Ignorieren der Erlaubniszeit
2. Entfernung der überlappenden und unerwünschten Erlaubniskategorien:
"Nichts", "verdeckt", "beschmutzt", "falschrum", "Markierung", "Parken",
"kein_Parken_auf_dem_Seitenstreifen", "Zeit", "Parkverbot", "Parken_auf_Seitenstreifen"
3. Kombinieren von Erlaubnis Kategorien und Reduzieren auf die ausgewählten Kategorien:
"E-rollerparkplatz" -> "Parkverbot"
"Parkuhr, private" -> "Parkverbot"
"Feuerwehruzufahrt" -> "Parkverbot"
"Feuerwehruzufahrt, Halteverbot" -> "Parkverbot"
"Busparkplatz" -> "öffentlicher_Verkehr"
"Busparkplatz, kostenpflichtiger_Parkplatz" -> "öffentlicher_Verkehr"
"Car_sharing, Halteverbot" -> "Car_sharing"
"Behindertenparkplatz, Parkuhr" -> "Behindertenparkplatz"
"Behindertenparkplatz, private" -> "Behindertenparkplatz_privat"
"elektrisches_Fahrzeug, Parkuhr" -> "elektrisches_Fahrzeug"
"außer_für_Bewohner" -> "Ahnwohnerparken"
"außer_für_Bewohner, Halteverbot" -> "Ahnwohnerparken"
"außer_für_Bewohner, Parkuhr" -> "Parkuhr"
"Ladezone, Halteverbot" -> "Ladezone"
"Ladezone, Parkuhr" -> "Ladezone"
"Halteverbot" -> "Parkverbot"
"Halteverbot, Taxistand" -> "Taxistand"
"Halteverbot, öffentlicher_Verkehr" -> "öffentlicher_Verkehr"
"Halteverbot, Feuerwehruzufahrt" -> "Feuerwehruzufahrt"
"Halteverbot, nur_Bewohner, kostenpflichtiger_Parkplatz" -> "kostenpflichtiger_Parkplatz"
"nur_Einsatzfahrzeuge" -> "nur_Einsatzfahrzeuge"
"nur_Einsatzfahrzeuge, Parkuhr" -> "nur_Einsatzfahrzeuge"
"nur_Bewohner" -> "Ahnwohnerparken"
"nur_Bewohner, kostenpflichtiger_Parkplatz" -> "kostenpflichtiger_Parkplatz"
"nur_Bewohner, Parkuhr" -> "Parkuhr"
"kostenpflichtiger_Parkplatz, Pkw-Parkplatz" -> "kostenpflichtiger_Parkplatz"
"Parkuhr, Pkw-Parkplatz" -> "Parkuhr"
"Pkw-Parkplatz" -> "Gebührenfreier_Parkplatz"
4. Auswählen der gewünschten Kategorien, wie z.B.
"kostenpflichtiger_Parkplatz"
"Gebührenfreier_Parkplatz"
"Ladezone"
"Behindertenparkplatz"
"elektrisches_Fahrzeug"

"Ahnwohnerparken"
"Taxistand"
"Motorradparkplatz"
"öffentlicher_Verkehr"
"Parkuhr"
"nur_Einsatzfahrzeuge"
"Car_sharing"
"Fahrradparkplatz"
"Behindertenparkplatz_privat"