

# Teamprojekt: Intelligente Infrastruktur - FZI AutoPark Lastenheft

Vincent Geppert, Carl Hauschke, Fabian Leibinger, Bjarne Sauer, Sophie Witt

18. Januar 2021

## 1 Zielbestimmung

Der Nutzer soll in die Lage versetzt werden, sein Fahrzeug, welches autonome Fahrvorgänge ausführen kann und über Car2X-Kommunikation verfügt, automatisch in ein Parkhaus einparken zu lassen, ohne dass der Nutzer sich in jenem Fahrzeug befindet. Der Parkvorgang (Ein- oder Ausparken) soll über das Smartphone des Nutzers eingeleitet und verfolgt werden können.

## 2 Produkteinsatz

Das Produkt dient dem Nutzer dazu, sein Fahrzeug per App anzuweisen, autonom in das Parkhaus einzuparken. Hierbei soll es dem Nutzer möglich sein, Präferenzen zu Parkplatzeigenschaften anzugeben. Das Parkhaus wird über den Parkvorgang informiert und nimmt die Parkplatzzuweisung vor.

Zielgruppe: Fahrer autonomer Fahrzeuge mit Car2X-Kommunikation und Nutzer intelligenter Infrastruktur.

Plattform: Android/ iOS App (Cross-Platform-App)

### 3 Funktionale Anforderungen

- FA10 Anlegen von einem wiederabrufbaren Profil
- FA11 Hinzufügen eines Fahrzeugs mit Parkpräferenzen, Antriebsquelle, Nummernschild und Maßen
- FA12 Bearbeiten und Entfernen zuvor eingepflegter Nutzerdaten aus der App
- FA20 Anzeigen einer Parkhausübersicht
- FA21 Abfrage nach freien Parkplätzen stellen
- FA22 Anfrage zum Einparken an Parkhaus unter Berücksichtigung der Parkpräferenzen versenden
- FA23 Nutzer auf Disclaimer, AGB sowie Nutzungsbedingungen hinweisen
- FA24 Einparkvorgang in das Parkhaus einleiten
- FA25 Einparkvorgang abbrechen
- FA30 Ausparkvorgang aus dem Parkhaus einleiten
- FA32 Nachverfolgung des Standorts des Fahrzeugs im Parkhaus auf einer animierten Karte
- FA40 Nutzer auf fehlende Verbindung zum WLAN des Parkhauses hinweisen und der Netzwerkeinstellungen öffnen
- FA50 Nutzer durch Push-Benachrichtigung auf sein Smartphone über den aktuellen Stand von laufenden Vorgängen, wie Ladevorgang oder Aufenthaltsort des Fahrzeugs, informieren
- FA60 Nutzer durch Push-Benachrichtigung auf seinem Smartphone die Möglichkeit geben, sein Fahrzeug auszuparken, wenn er sich dem Parkhaus-WLAN verbindet, ohne dabei die Anwendung öffnen zu müssen
- FAOPT10 Überwachung des Batterieladestands von hybridelektrischen und reinelektrischen Fahrzeugen
- FAOPT20 Umparken eines Fahrzeugs zum Freigeben der Ladesäule
- FAOPT30 Der Nutzer kann Modifikationen für den Ladevorgang einstellen (Ladezeiten, Ladeanbieter)
- FAOPT40 Profil/ Fahrzeug an ein anderes Smartphone übertragen
- FAOPT50 Sperren der App durch den Nutzer, sodass diese nur per Biometrie-Authentifizierung oder Passwort entsperrt werden kann
- FAOPT60 Abfragen der geschätzten verbleibenden Zeit bis zur Beendigung des Parkvorgangs

### 4 Produktdaten

- PD10 Es sind Daten über den Nutzer und dessen hinzugefügte Fahrzeuge inklusive Parkpräferenzen zu speichern
- PD20 Es sind Daten über das Parkhaus zu speichern
- PD30 Es sind Daten über den Einpark- und Ausparkvorgang zu speichern

## 5 Nichtfunktionale Anforderungen

- NF10 Die Funktionen /FA24/ und /FA30/ sollen ausführbar sein, sobald die App geöffnet wird und der Nutzer mit dem WLAN vor Ort verbunden ist
- NF20 Die maximale Verzögerung nach dem Betätigen einer Funktion in der App soll 1 Sekunde in 95% der Fälle nicht überschreiten
- NF30 Auf die intelligente Infrastruktur sollen mindestens 10 Nutzer gleichzeitig zugreifen können
- NF40 Der Einparkvorgang kann mit maximal drei Klicks vom Startbildschirm eingeleitet werden

## 6 Systemmodelle

Im Folgenden erhalten Sie einen Einblick darin, wie die angestrebte App in Zusammenspiel mit einer intelligenten Infrastruktur (Parkhaus), automones Ein- und Ausparken ermöglicht. Hierfür wurden einige Nutzungsszenarien entworfen und anhand von Anwendungsfalldiagrammen spezifiziert.

### 6.1 Szenarien

1. Der Nutzer öffnet die App, ist mit dem Parkhaus-WLAN verbunden und leitet den Einparkvorgang ein. Sein Fahrzeug startet den Einparkvorgang und parkt an dem Parkplatz ein, den das Parkhausmanagementsystem dem Fahrzeug zugewiesen hat. Während des Einparkvorgangs verfolgt der Nutzer den Standort seines Fahrzeugs in Echtzeit in der App. Sobald der Einparkvorgang abgeschlossen ist, bekommt der Nutzer dies in der App angezeigt.
2. Der Nutzer öffnet die App, ist mit dem Parkhaus-WLAN verbunden, leitet den Einparkvorgang ein und schließt die App. Sein Fahrzeug startet den Einparkvorgang und parkt an dem Parkplatz ein, der ihm zugewiesen wurde. Sobald der Einparkvorgang beendet ist, erhält der Nutzer eine Push-Benachrichtigung durch die App, die ihn darüber informiert, dass der Einparkvorgang erfolgreich abgeschlossen ist.
3. Der Nutzer bricht den laufenden Einparkvorgang ab und leitet so den Ausparkvorgang ein.
4. Der Nutzer öffnet die App, ist mit dem Parkhaus-WLAN verbunden und leitet den Ausparkvorgang ein. Sein Fahrzeug startet den Ausparkvorgang und fährt zur Ausfahrt. Während des Ausparkvorgangs verfolgt der Nutzer den Standort seines Fahrzeugs in Echtzeit in der App. Dem Nutzer wird angezeigt wie lange es dauert

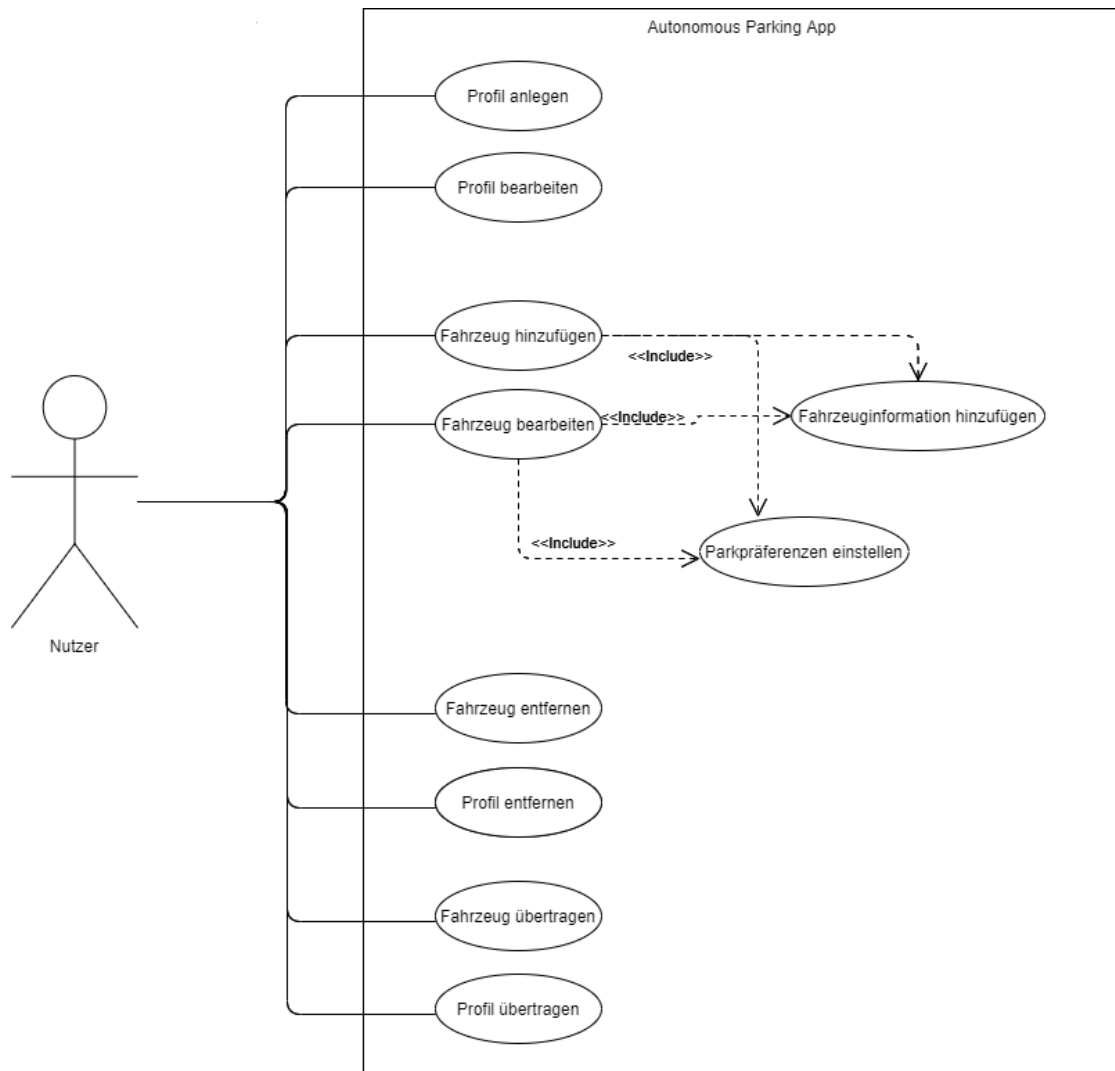
bis sein Fahrzeug an der Übergabestelle angekommen ist.

5. Der Nutzer öffnet die App, ist mit dem Parkhaus-WLAN verbunden, leitet den Ausparkvorgang ein und schließt die App. Sein Fahrzeug startet den Ausparkvorgang und fährt zur Ausfahrt. Sobald das Fahrzeug an der Übergabestelle angekommen ist, erhält der Nutzer eine Push-Benachrichtigung durch die App, dass der Ausparkvorgang erfolgreich abgeschlossen ist.
6. Der Nutzer öffnet die App zum ersten Mal. Er legt ein neues Profil an, wobei er diesem einen Namen gibt. Dann fügt er ein neues elektrisches Fahrzeug inkl. Nummernschild, Maßen und den Präferenzen (Firmenparkplätze, standardmäßig elektrisch laden, ohne Dauerparkkarte) hinzu.
7. Der Nutzer öffnet die App auf zwei Smartphones. Auf diesen sind unterschiedliche Fahrzeugen eingepflegt. Der Nutzer lässt sich auf dem ersten Smartphone den QR-Code eines Fahrzeugs anzeigen und scannt diesen mit dem zweiten Smartphone ab. Das Fahrzeug wird nun mit allen Präferenzen in die App des zweiten Smartphones übernommen.
8. Der Nutzer öffnet die App, wählt eines seiner Fahrzeuge aus und löscht dieses.
9. Der Nutzer nähert sich dem Parkhaus und sein Smartphone verbindet sich mit dem Parkhaus-WLAN. Ihm wird eine Benachrichtigung angezeigt, ob er das Auto ausparken möchte. Er drückt auf dieselbige und der Ausparkvorgang beginnt. Sein Fahrzeug startet den Ausparkvorgang und fährt zur Ausfahrt. Sobald das Fahrzeug an der Ausfahrt angekommen ist, erhält der Nutzer eine Push-Benachrichtigung durch die App, dass der Ausparkvorgang erfolgreich abgeschlossen ist.
10. Der Nutzer öffnet die App, ist jedoch nicht mit dem Parkhaus-WLAN verbunden. Die App weist den Nutzer auf diesen Missstand hin und bietet dem Nutzer an, die Netzwerkeinstellungen des Smartphones zu öffnen, um sich mit dem WLAN zu verbinden. Der Nutzer verbindet sich mit dem WLAN, öffnet die App wieder und führt sein Vorhaben gemäß /1./ fort.

## 6.2 Anwendungsfälle

Die folgenden Anwendungsfalldiagramme zeigen das Anlegen eines individualisierten Profils sowie das Ausführen von Ein- und Ausparkvorgängen.

### 6.2.1 Individuelle Profileinstellungen vornehmen



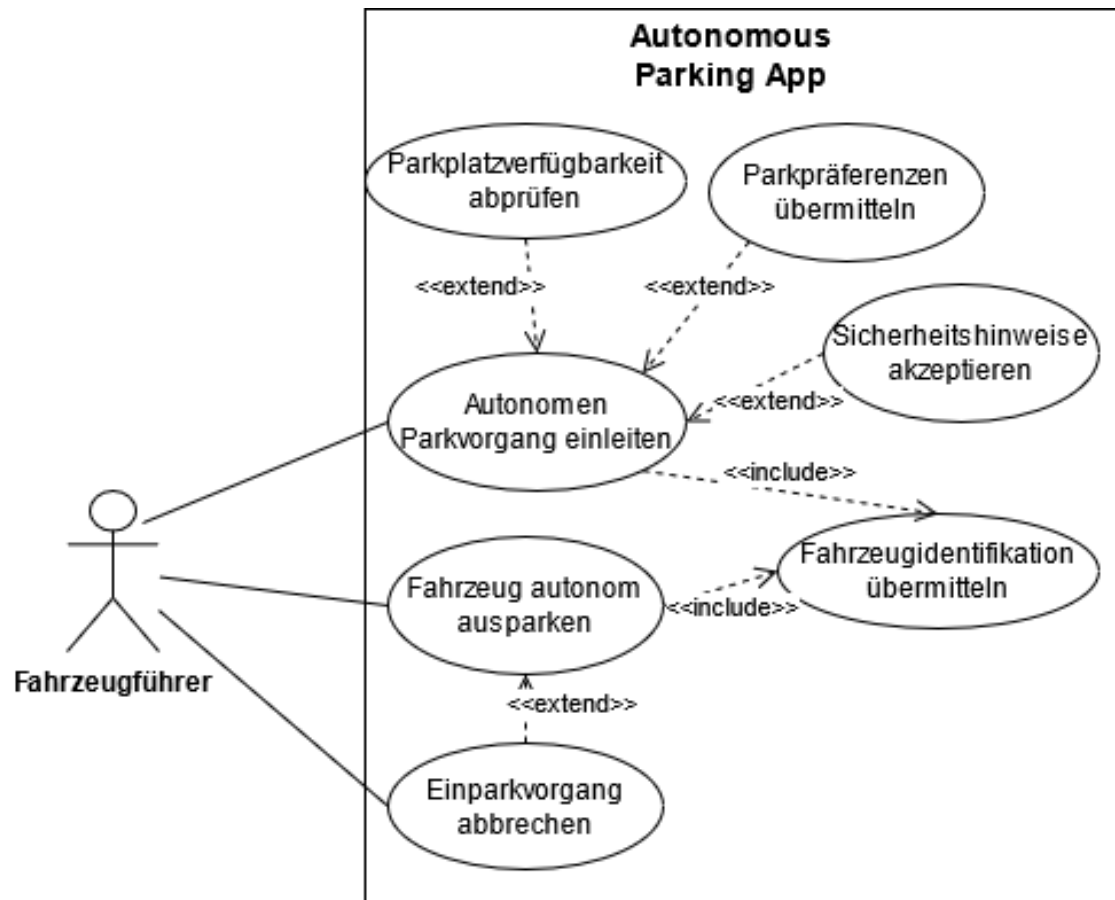
**Akteure:** Nutzer

**Anwendungsfälle:** Profil anlegen, Profil bearbeiten, Fahrzeug hinzufügen, Fahrzeug be-

arbeiten, Fahrzeuginformationen hinzufügen, Parkpräferenzen einstellen, Fahrzeug entfernen, Profil entfernen, Fahrzeug übertragen, Profil übertragen

**Textuelle Beschreibung:** Der Nutzer legt ein Profil an und gibt ihm einen Namen. Dem Profil kann er nun Fahrzeuge hinzufügen. Hierzu muss er einen Namen, das Nummernschild sowie die Maße angeben und auswählen, ob sein Fahrzeug elektrisch geladen werden kann oder nicht. Der Nutzer kann zusätzlich Parkpräferenzen angeben. Im Genaueren kann er wählen, ob sein Auto beim Parken geladen werden soll oder nicht, falls dieses über einen Ladeanschluss verfügt. Er kann den präferierten Ladeanbieter, die präferierte Ladeuhrzeit einstellen und angeben, ob er eine Dauerparkkarte besitzt oder nicht. Zusätzlich kann er einstellen, dass das Fahrzeug möglichst nahe am Eingang geparkt werden soll. Profile und Fahrzeuge können vom Smartphone entfernt sowie auf ein anderes Smartphone übertragen werden. Der Nutzer kann sein Profil sowie seine Fahrzeuge zu jedem späteren Zeitpunkt bearbeiten, solange diese sich gerade nicht im Parkhaus befinden.

### 6.2.2 Fahrzeug autonom ein- und ausparken



**Akteure:** Fahrzeugführer

**Anwendungsfälle:** Parkplatzverfügbarkeit abprüfen, Parkpräferenzen übermitteln, Sicherheitshinweise akzeptieren, Autonomen Parkvorgang einleiten, Fahrzeug autonom ausparken, Einparkvorgang abbrechen, Fahrzeugidentifikation übermitteln

**Textuelle Beschreibung:** Der Nutzer kann über die App einen autonomen Parkvorgang einleiten. Hierbei muss zunächst die Parkplatzverfügbarkeit abgeprüft sowie Sicherheitshinweise akzeptiert werden. Außerdem werden Parkpräferenzen übermittelt, welche die Auswahl des Parkplatzes beeinflussen. Ein zuvor eingeparktes Fahrzeug kann autonom wieder ausgeparkt werden. Gleiches geschieht, wenn der Einparkvorgang abgebrochen wird. Für alle Ein- und Ausparkvorgänge wird eine Fahrzeugidentifikation übermittelt.

## Glossar

**AGB** Allgemeine Geschäftsbedingungen: nach §§305ff BGB für eine Vielzahl von Verträgen vorformulierte Vertragsbedingungen, die eine Vertragspartei (Verwender) der anderen Vertragspartei bei Abschluss eines Vertrags stellt.

**Antriebsquelle** Technik, mit der das Fahrzeug angetrieben wird. Hier wird maßgeblich unterschieden, ob das Fahrzeug elektrisch geladen werden kann.

**App** zusätzliche Applikation, die auf bestimmte Mobilgeräte heruntergeladen werden kann.

**Biometrie** ist eine Authentifizierungsmethode, die zur Identifikation von Benutzern biologische Merkmale wie Fingerabdruck, Augeniris oder Stimme verwendet.

**Car2X-Kommunikation** Technik für Fahrzeuge, um untereinander und mit ihrer Umwelt (X) zu kommunizieren.

**Dauerparkkarte** Zugangsberechtigung für das Parkhaus für einzelne Fahrzeuge oder Personen, die auf einen gewissen Zeitraum ausgestellt sind.

**Disclaimer** Nutzungsempfehlung, beinhaltet: Parkzone verlassen, Wertgegenstände aus dem Fahrzeug entfernen, Gegenstände aus der Parkzone entfernen.

**Fahrzeug** Personenkraftwagen gem. StVO, Einschränkungen des Parkhauses berücksichtigen.

**Maße** Höhe, Breite, Länge, Wendekreis des Fahrzeugs.

**Nutzer** Fahrer eines autonomen Fahrzeugs, der das Parkhaus nutzen möchte.

**Nutzungsbedingungen** gelten während dem Ein- und Ausparken: Türen geschlossen halten, Schlüssel mitnehmen, Fahrzeug abschließen, Schlüssel nicht betätigen.

**Parkhaus** meist mehrstöckiges Gebäude oder Platz mit der Bestimmung, Fahrzeuge darauf/darin abzustellen .

**Parkhaus-WLAN** WLAN des Back-Ends, angebracht im Parkhaus.



**Parkplatzeigenschaften** Merkmale eines Parkplatzes (etwa: nahe am Ausgang, Ladesäule vorhanden).

**Parkvorgang** Autonomes Einparken/ Ausparken des Fahrzeugs in ein Parkhaus ohne die Präsenz eines Menschen im Fahrzeug.

**Präferenzen** Vorlieben, die beim Parkvorgang berücksichtigt werden. Diese beinhalten: Elektrisch laden/ nicht laden, Ladeanbieter, Ladeuhrzeit, Dauerparkkarte, Nähe zum Ein- und Ausgang.

**Profil** Name des Profils, gespeicherte Fahrzeuge.

**Push-Benachrichtigung** Push-Benachrichtigungen sind Meldungen, die ohne das Öffnen der jeweiligen App auf dem Smartphone erscheinen.

**QR-Code** zweidimensionaler, aus Punkten zu einem Quadrat zusammengesetzter, elektronisch lesbarer Code.

**Smartphone** mobiles, WLAN-Fähiges Endgerät mit grafischer Benutzeroberfläche. Der Begriff soll hier nicht auf herkömmliche Mobiltelefone mit Touch-Eingabe beschränkt sein, allerdings wird die Anwendung nicht auf die Kompatibilität mit anderen Smart Devices wie Uhren, Armbändern etc. getestet werden.