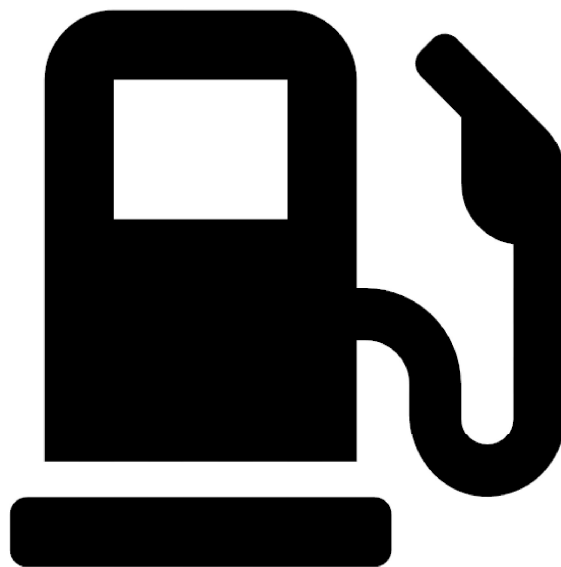


# Lastenheft

Programm für  
Tankauswertung/Fahrverhalten



# Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	I
1. Auftraggeber .....	1
2. Zeit- und Budgetrahmen .....	1
3. Zielbestimmung .....	1
3.1 Zweck .....	1
3.2 Nutzen.....	2
4. Produkteinsatz .....	2
4.1 Anwendungsbereiche.....	2
4.2 Zielgruppe .....	5
4.3 IST-Prozesse .....	5
4.4 Unterstützte SOLL-Prozesse .....	6
5. Produktfunktionen .....	7
5.1 Alle Funktionen, Eingabe/Ausgabe, beschrieben aus Usersicht .....	7
5.2 Aktivität u00 – Fahrzeug aus Garage auswählen .....	8
5.3 Aktivität u01 – Neues Fahrzeug anlegen .....	9
5.4 Aktivität u02 – Bestehendes Fahrzeug bearbeiten .....	10
5.5 Aktivität u03 – Bestehendes Fahrzeug löschen.....	11
5.6 Aktivität u04 – Fahrzeugübersicht mit Kennzahlen ansehen.....	12
5.7 Aktivität u05 – Eingetragene gefahrene Strecken ansehen .....	13
5.8 Aktivität u06 – Gefahrene Strecke eintragen .....	14
5.9 Aktivität u07 – Gefahrene Strecke bearbeiten.....	15
5.10 Aktivität u08 – Eingetragene Tankvorgänge ansehen .....	16
5.11 Aktivität u09 – Tankvorgang eintragen .....	17
5.12 Aktivität u10 – Tankvorgang bearbeiten.....	18
5.13 Aktivität u11 – Fahrzeugstatistiken ansehen .....	19
5.14 Aktivität u12 – Strecke prognostizieren lassen .....	20
5.15 Eingabe/Ausgabe detailliert .....	21
5.16 Dialog d00 – Garage.....	22
5.17 Dialog d01 – Fahrzeugübersicht .....	23
5.18 Dialog d02 – Fahrzeug anlegen/bearbeiten .....	24
5.19 Dialog d03 – Liste der gefahrenen Strecken.....	25
5.20 Dialog d04 – Gefahrene Strecke eintragen/bearbeiten .....	26
5.21 Dialog d05 – Liste der Tankvorgänge .....	27

5.22 Dialog d06 – Tankvorgang eintragen/bearbeiten .....	28
5.23 Dialog d07 – Statistik .....	29
5.24 Dialog d08 – Streckenprognose.....	30
6. Produktdaten .....	31
7. Produktleistung .....	31
7.1 Performance, Zeitverhalten .....	31
7.2 Testfälle.....	31
7.3 Übergabe .....	31
8. Qualitätsanforderungen .....	32
8.1 Anforderungen an den Speicherplatz und RAM.....	32
8.2 Äußere Störeinflüsse .....	32
9. Ergänzungen.....	32
10. Lizenzen .....	32
11. Glossar.....	33
12. Dokumentenhistorie .....	34
13. Unterschrift.....	35

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Use-Case-Diagramm .....	4
Abbildung 2: Aktivität u00 - Fahrzeug aus Garage auswählen .....	8
Abbildung 3: Aktivität u01 - Neues Fahrzeug anlegen .....	9
Abbildung 4: Aktivität u02 - Bestehendes Fahrzeug bearbeiten.....	10
Abbildung 5: Aktivität u03 - Bestehendes Fahrzeug bearbeiten .....	11
Abbildung 6: Aktivität u04 - Fahrzeugübersicht mit Kennzahlen ansehen.....	12
Abbildung 7: Aktivität u05 - Eingetragene gefahrene Strecken ansehen .....	13
Abbildung 8: Aktivität u06 - Gefahrene Strecke eintragen .....	14
Abbildung 9: Aktivität u07 - Gefahrene Strecke bearbeiten.....	15
Abbildung 10: Aktivität u08 - Eingetragene Tankvorgänge ansehen .....	16
Abbildung 11: Aktivität u09 - Tankvorgang eintragen .....	17
Abbildung 12: Aktivität u10 - Tankvorgang bearbeiten .....	18
Abbildung 13: Aktivität u11 - Fahrzeugstatistiken ansehen .....	19
Abbildung 14: Aktivität u12 - Strecke prognostizieren lassen .....	20
Abbildung 15: Dialog d00 - Garage.....	22
Abbildung 16: Dialog d01 - Fahrzeugübersicht .....	23
Abbildung 17: Dialog d02 - Fahrzeug anlegen/bearbeiten.....	24
Abbildung 18: Dialog d03 - Liste der gefahrenen Strecken.....	25
Abbildung 19: Dialog d04 - Gefahrene Strecke eintragen/bearbeiten .....	26
Abbildung 20: Dialog d05 - Liste der Tankvorgänge .....	27
Abbildung 21: Dialog d06 - Tankvorgang eintragen/bearbeiten .....	28
Abbildung 22: Dialog d07 - Statistik .....	29
Abbildung 23: Dialog d08 - Streckenprognose.....	30

# 1. Auftraggeber

Der Auftraggeber des Programms für Tankauswertung/Fahrverhalten ist eine Gruppe von Master-Studierenden der FH Aachen – Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik im Studiengang „Information Systems Engineering“ an der Eupener Straße 70 in D-52066 Aachen.

# 2. Zeit- und Budgetrahmen

Das Programm für Tankauswertung/Fahrverhalten wird im Rahmen der Lehrveranstaltung „Software Engineering“ an der FH Aachen – Fachbereich Elektrotechnik und Informationstechnik im 3. Fachsemester des Studiengangs „Informatik“ an der Eupener Straße 70 in D-52066 Aachen erstellt.

Für das Projekt wird eine Arbeitszeit von 525 Stunden veranschlagt, außerdem wird es unentgeltlich durchgeführt.

Das erste Gespräch mit dem Auftraggeber fand am 18.10.2019 statt. Der erste Kundentest ist für die KW 51 2019 angesetzt. Die finale Version muss spätestens am 17. Januar 2020 für eine vollständige Vorführung dem Kunden vorliegen.

# 3. Zielbestimmung

## 3.1 Zweck

Das Programm für Tankauswertung/Fahrverhalten ist eine Android App, die dem User die Möglichkeit bietet unter mehreren angelegten Fahrzeugen, gefahrene Strecken und getätigte Tankvorgänge einzupflegen.

Das Programm bietet dem User anhand der von ihm eingegebenen Daten, Einblick in Analysen und Statistiken zu seinem Fahrverhalten und Kraftstoffverbrauch. Des Weiteren kann der User im Vorhinein Daten zu einer Strecke angeben, um eine Prognose zu erhalten, wie zum Beispiel die Anzahl der nötigen Tankvorgänge.

Die Angaben zum CO<sub>2</sub>-Ausstoß dienen dazu, dass der User seinen Carbon-Footprint verfolgen kann. Der Carbon-Footprint entspricht dabei dem CO<sub>2</sub>-Ausstoß.

## 3.2 Nutzen

Das Programm soll den User unterstützen, bewusster und sparsamer Auto zu fahren, indem es ihm Informationen über sein Fahrverhalten und seinen Kraftstoffverbrauch liefert. Zudem unterstützt es ihn bei seiner Fahrtkostenplanung. Dies soll zudem dazu führen, dass er Kraftstoff sparen und somit seine Kosten und seinen CO<sub>2</sub>-Ausstoß verringern kann.

## 4. Produkteinsatz

### 4.1 Anwendungsbereiche

Das Programm muss dem User die Möglichkeit bieten, mehrere Fahrzeugprofile anlegen und bearbeiten zu können.

Wenn nur ein einziges Profil angelegt ist, soll dieses direkt beim Start des Programms ausgewählt und angezeigt werden.

Auf der Fahrzeugübersicht eines ausgewählten Fahrzeugs, müssen dem User relevante Kennzahlen zum Fahrverhalten mit diesem Fahrzeug angezeigt werden. Diese bestehen aus:

- Durchschnittsverbrauch des Fahrzeugs (in Liter bzw. Kilowattstunden pro 100 Kilometer)
- aktueller Kilometerstand (in Kilometer)
- aktueller Tankstand (in Prozent)
- verbleibende Reichweite, die mit der aktuellen Tankfüllung gefahren werden kann (in Kilometer)
- Volumen des Fahrzeugtanks (in Liter bzw. Kilowattstunden)
- CO<sub>2</sub>-Ausstoß des Fahrzeuges (in Gramm)

Zu einem ausgewählten Fahrzeug muss der User, unmittelbar nach einer gefahrenen Strecke, in der Lage sein, diese einzutragen. Folgende Informationen müssen zu einer gefahrenen Strecke eingegeben werden.

- Resultierender Kilometerstand des Fahrzeugs (in Kilometer)
- Resultierender Tankstand (in Prozent)
- Art der gefahrenen Strecke (innerorts / kombiniert / außerorts)

Zu einem ausgewählten Fahrzeug müssen alle dazu eingetragenen gefahrenen Strecken angezeigt werden können.

Zu einem ausgewählten Fahrzeug muss der User, unmittelbar nach einem abgeschlossenem Tankvorgang, in der Lage sein, diesen einzutragen. Folgende Informationen müssen zu einem Tankvorgang eingegeben werden.

- Volumen des getankten Kraftstoffes (in Liter bzw. Kilowattstunden)
- Gezahlter Preis (in Euro)

- mit der Smartphone-Kamera aufgenommenes Bild des Tankbeleges

Zu einem ausgewählten Fahrzeug, müssen alle dazu eingetragene Tankvorgänge angezeigt werden können.

Zu einem ausgewählten Fahrzeug müssen folgende Informationen graphisch als Säulendiagramm dargestellt werden können.

- mit dem Fahrzeug gefahrene Strecke (in Kilometer)
- mit dem Fahrzeug verbrauchter Kraftstoff (in Liter bzw. Kilowattstunden)
- für das Fahrzeug ausgegebene Kraftstoffkosten (in Euro)
- von dem Fahrzeug ausgestoßenes Gewicht an CO<sub>2</sub> (in Gramm)

Zu diesen Diagrammen muss ausgewählt werden können, ob eine Säule je die Summe über einen Tag, eine Woche oder einen Monat darstellt.

Zu einem ausgewählten Fahrzeug, muss der User eine Strecke angeben können, zu welcher das Programm folgende Informationen anzeigen muss.

- Kraftstoffverbrauch auf dieser Strecke (in Liter bzw. Kilowattstunden)
- Ausgaben für Kraftstoff für diese Strecke (in Euro)
- Anzahl der mindestens nötigen Tankvorgänge auf dieser Strecke
- Gewicht des auf dieser Strecke ausgestoßenen CO<sub>2</sub> (in Gramm)

Um diese Informationen berechnen zu können, muss der User die Länge der Strecke (in Kilometer) und die Aufteilung der Strecke in innerorts, kombiniert und außerorts (in Prozent) angeben.

Alle neu angelegten gefahrenen Strecken und Tankvorgänge müssen immer unter der aktuellen Systemzeit gespeichert werden. Es muss keine benutzerdefinierte Zeit eingegeben werden.

Der User muss das aktuellste Ereignis eines Fahrzeugs (gefahrte Strecke oder Tankvorgang) bearbeiten können. Alle älteren Ereignisse sind hingegen nicht bearbeitbar. Bearbeiten bedeutet, dass alle Eingaben, die beim Anlegen des Eintrages vom User angegeben werden, wieder verändert werden können.

Damit auch Elektrofahrzeuge angelegt werden können, muss das Programm als Einheit für Kraftstoff, Liter bzw. Kilowattstunden, abgekürzt „l(kWh)“, angeben.

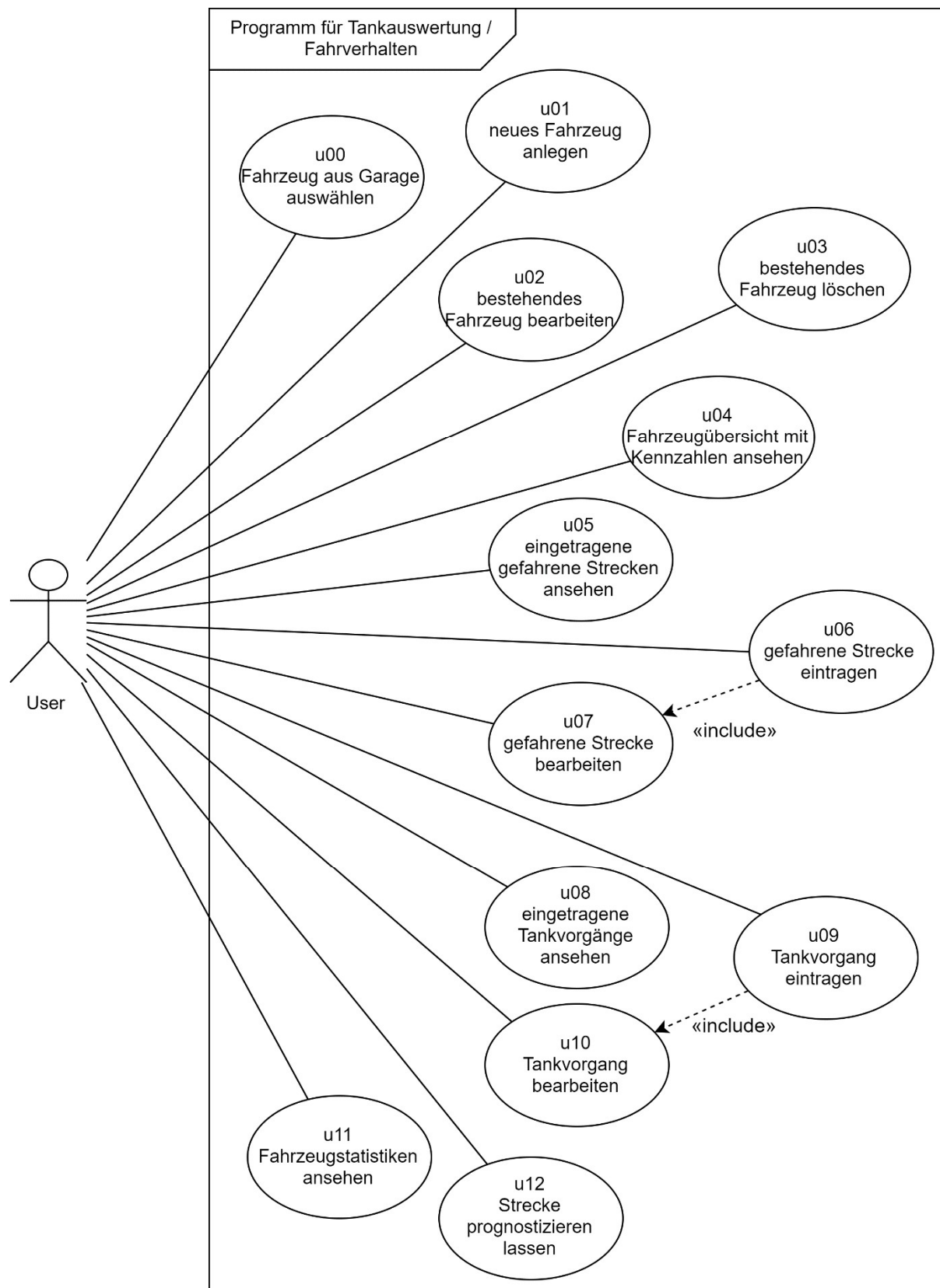


Abbildung 1: Use-Case-Diagramm



## 4.2 Zielgruppe

Das Programm soll jede private Person in Deutschland ansprechen, die oft mit dem Auto fährt und sich eine Möglichkeit wünscht, ihr Fahrverhalten zu verbessern, sowie ihre Fahrtkosten leichter im Blick zu haben.

Da es sich um eine Android App handelt, benötigt der User ein kompatibles Smartphone. Nähere Informationen hierzu finden sich unter Kapitel 6.

## 4.3 IST-Prozesse

Ohne das Programm ist es sehr aufwendig, Daten in Bezug auf das eigene Fahrverhalten und den Kraftstoffverbrauch zu sammeln bzw. auszuwerten. Daher wird in den allermeisten Fällen, auf eine Analyse verzichtet. Wird dennoch eine Analyse erstellt, müssen gefahrene Strecken mit Papier und Stift notiert werden.

Die Auswertungen über das Fahrverhalten sind mit enormem Aufwand verbunden. Der User muss neue Informationen regelmäßig mit alten vergleichen, was aufwendig und fehleranfällig ist. Zudem ist es ohne elektronische Hilfsmittel schwierig, eine graphische Darstellung der Auswertung zu erstellen.

Dazu müssen Tankbelege für Analysen aufbewahrt werden, was zu einer großen Menge an aufzubewahrenden Dokumenten führt, die nicht verlorengehen dürfen.

Tankprognosen können ebenso nur mit sehr großem Aufwand händisch berechnet werden, und werden daher vom User oft nur grob abgeschätzt.

## 4.4 Unterstützte SOLL-Prozesse

Das Programm muss den User dabei unterstützen, Informationen zu seinen Fahrten und Tankbelegen in das System einzupflegen. Auf Grundlage der erhobenen Daten, muss das Programm Kennzahlen zu seinem Fahrverhalten errechnen und darstellen. Diese sind der Durchschnittsverbrauch, der aktuelle Kilometerstand, der aktuelle Tankstand, die aktuell verbleibende Strecke, die mit der aktuellen Tankfüllung gefahren werden kann, sowie der CO<sub>2</sub>-Ausstoß.

Der User muss Zeitverlaufsinformationen über das bisherige Fahrverhalten abrufen können. So kann er Säulendiagramme mit den Informationen gefahrene Strecke, verbrauchter Kraftstoff, Ausgaben für Kraftstoff und ausgestoßenes CO<sub>2</sub> abrufen. Für diese Diagramme muss gewählt werden können, ob eine Säule je die Summe über einen Tag, eine Woche oder einen Monat darstellt.

Das Programm muss dem User die Möglichkeit bieten, zu einer von ihm (durch Länge und Aufteilung in innerorts, kombiniert und außerorts) angegebenen Strecke, Kennzahlen zu berechnen. Diese sind Kraftstoffverbrauch, Kraftstoffkosten, Anzahl der mindestens nötigen Tankvorgänge und Gewicht des ausgestoßenen CO<sub>2</sub>.

Um die obigen Informationen berechnen zu können, muss das Programm dem User die Möglichkeit geben, Informationen zu einem neu angelegten Fahrzeug anzugeben. Dabei muss der User die Möglichkeit haben, mehrere unabhängig voneinander verwaltete Fahrzeuge getrennt anzulegen und auszuwählen.

Damit der User genauere und personalisierte Ergebnisse erhalten kann, muss das Programm die Möglichkeit bieten, gefahrene Strecken einzutragen. Insbesondere die Genauigkeit des Durchschnittsverbrauchs, soll mit zunehmender Anzahl an eingetragenen Strecken wachsen. Diese müssen auch im Nachhinein einsehbar sein.

So wie der User gefahrene Strecken anlegen kann, muss er auch Tankbelege eintragen, sowie auch im Nachhinein ansehen können.

Sollte der User falsche Eingaben getätigt haben, muss es die Möglichkeit geben das aktuellste Ereignis (gefahrte Strecke oder Tankvorgang) zu bearbeiten.

## 5. Produktfunktionen

### 5.1 Alle Funktionen, Eingabe/Ausgabe, beschrieben aus Usersicht

Nach dem Starten des Programms, muss der User die Möglichkeit haben aus einer Liste seiner Fahrzeuge eines auszuwählen (siehe u00).

Wenn nur ein Fahrzeug vom User angelegt wurde, wird dieses direkt nach dem Start des Programms auf der Oberfläche angezeigt.

Besitzt er noch kein Fahrzeugprofil, kann er durch Klick auf „Neues Fahrzeug anlegen“ ein neues Profil generieren (siehe u01).

Der User kann auch bestehende Fahrzeugprofile bearbeiten (siehe u02) oder löschen (siehe u03).

Hat er ein Profil aus der Liste gewählt, gelangt er zur Fahrzeugübersicht (siehe u04).

Auf der Fahrzeugübersicht werden die Kennzahlen des Fahrzeuges (vgl. 4.4 Unterstützte Soll-Prozesse) zum Fahrzeug angezeigt (siehe u04).

Des Weiteren besteht die Möglichkeit, eingegebene Strecken einzusehen (siehe u05), neu einzugeben (siehe u06) oder zu bearbeiten (siehe u07).

Der User kann eingetragene Tankvorgänge einsehen (siehe u08), neu eintragen (siehe u09) oder bearbeiten (siehe u10).

Der User hat die Möglichkeit Statistiken zu seinem Fahrverhalten mit dem ausgewählten Fahrzeug aufzurufen (siehe u11).

Durch das Programm ist es auch möglich Streckenprognosen zu erhalten (siehe u12).

## 5.2 Aktivität u00 – Fahrzeug aus Garage auswählen

Der User kann aus einer Liste seiner angelegten Fahrzeugprofile, die die Garage darstellt, wählen. Nach dem Drücken (a0.1) auf einen Eintrag, gelangt der User in das gewählte Fahrzeugprofil (d01). Dort stehen alle Informationen zum Fahrzeug.

Der User hat außerdem die Möglichkeit in seiner Garage ein neues Fahrzeug (a0.2) anzulegen (siehe u01).

Die Aktivität u00 wird durch das Aktivitätsdiagramm in der Abbildung 2 veranschaulicht.

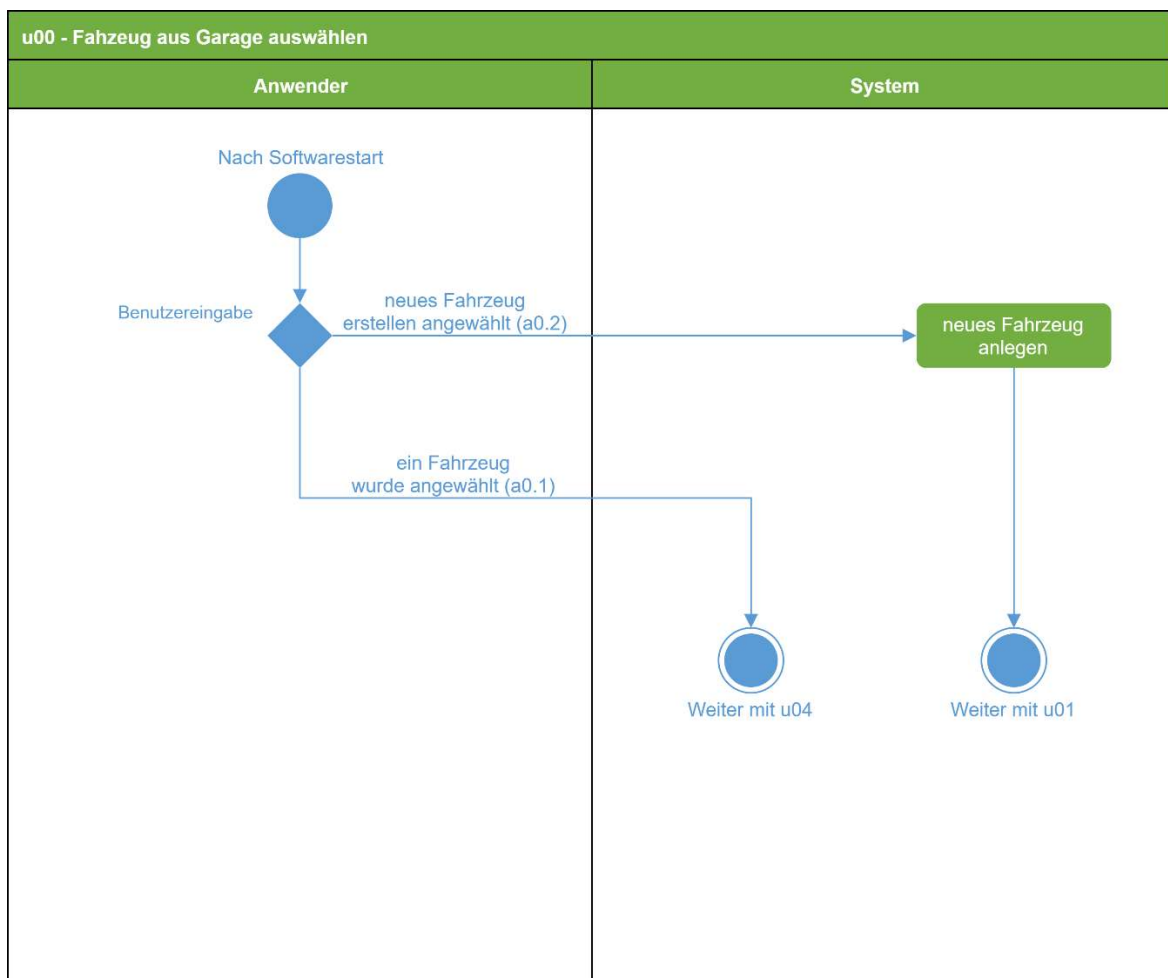


Abbildung 2: Aktivität u00 - Fahrzeug aus Garage auswählen

## 5.3 Aktivität u01 – Neues Fahrzeug anlegen

Beim Anlegen eines neuen Fahrzeuges, trägt der User aktuelle und wichtige Informationen zum Fahrzeug ein.

Dazu gehören der Anzeigename, die Herstellerangaben zum Verbrauch (innerorts, kombiniert und außerorts separat), Kilometerstand, Tankstand, Tankvolumen des Fahrzeuges und die Herstellerangaben zum CO<sub>2</sub>-Ausstoß.

Der User kann sein Profil nur bei vollständigen und gültigen Angaben speichern (a9.3). Ansonsten hat er die Möglichkeit durch das Tippen des „zurück“-Button (a9.1) wieder zurück in die Garage (siehe d00) zu gelangen.

Die Aktivität u01 wird durch das Aktivitätsdiagramm in der Abbildung 3 veranschaulicht.

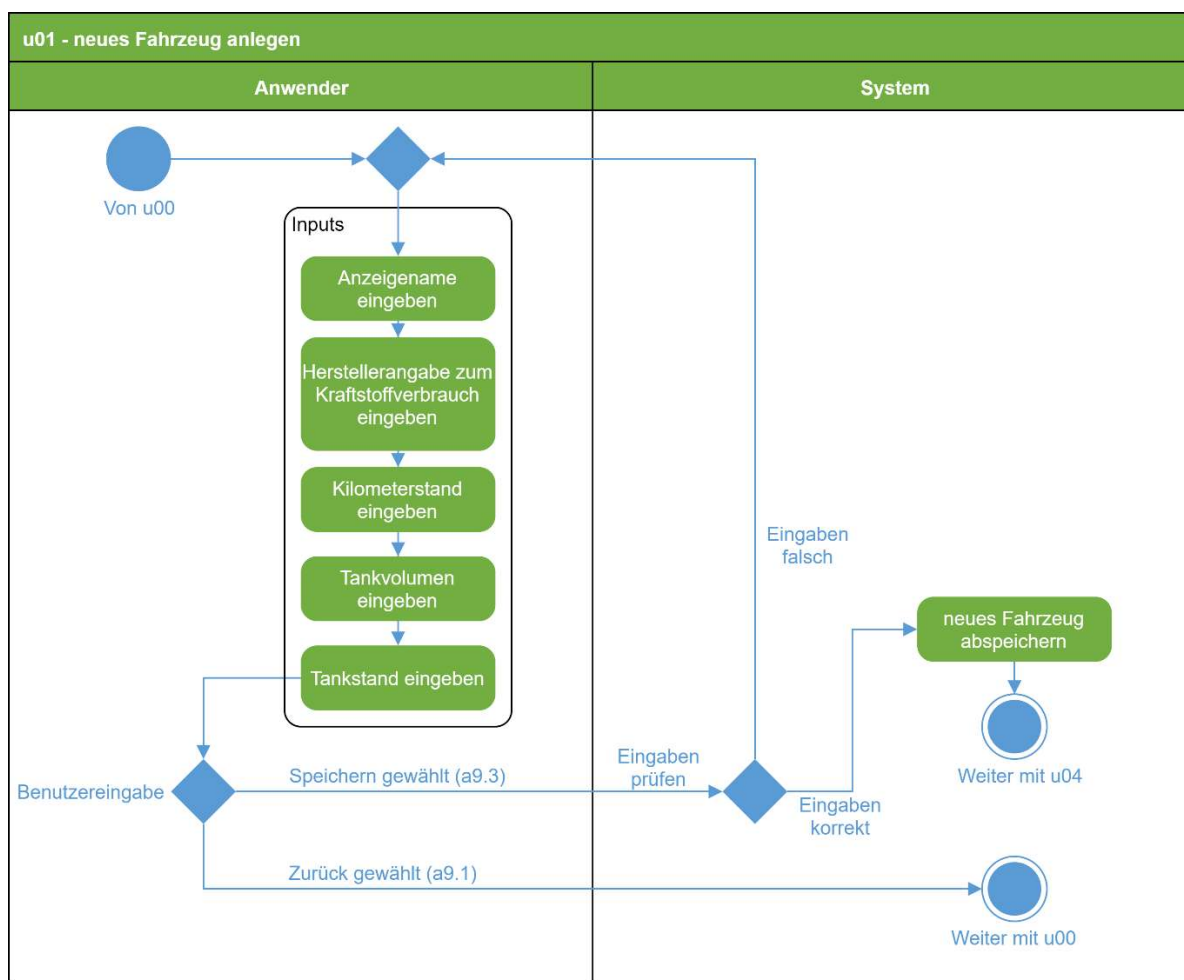


Abbildung 3: Aktivität u01 - Neues Fahrzeug anlegen

## 5.4 Aktivität u02 – Bestehendes Fahrzeug bearbeiten

Über einen Button (a9.2) in der Fahrzeugübersicht eines gewählten Fahrzeugs, gelangt der User in ein Menü, in dem er die Informationen dieses Fahrzeugs bearbeiten kann. Zu den Informationen gehören der Anzeigename, die Herstellerangabe zum Kraftstoffverbrauch (innerorts, kombiniert und außerorts separat), der Kilometerstand, der Tankstand und das Tankvolumen. Existieren bereits gefahrene Strecken oder Tankbelege zu einem Fahrzeug, dann ist eine Bearbeitung der Werte Kilometerstand, Tankstand und Tankvolumen nicht mehr möglich.

Der User hat die Möglichkeit die Änderung durch einen „bestätigen“-Button (a9.3) zu speichern oder mit einem „zurück“-Button (a9.1) zu verwerfen. In beiden Fällen landet er zurück auf der Fahrzeugübersicht (siehe d01) des Fahrzeugs.

Die Aktivität u02 wird durch das Aktivitätsdiagramm in der Abbildung 4 veranschaulicht.

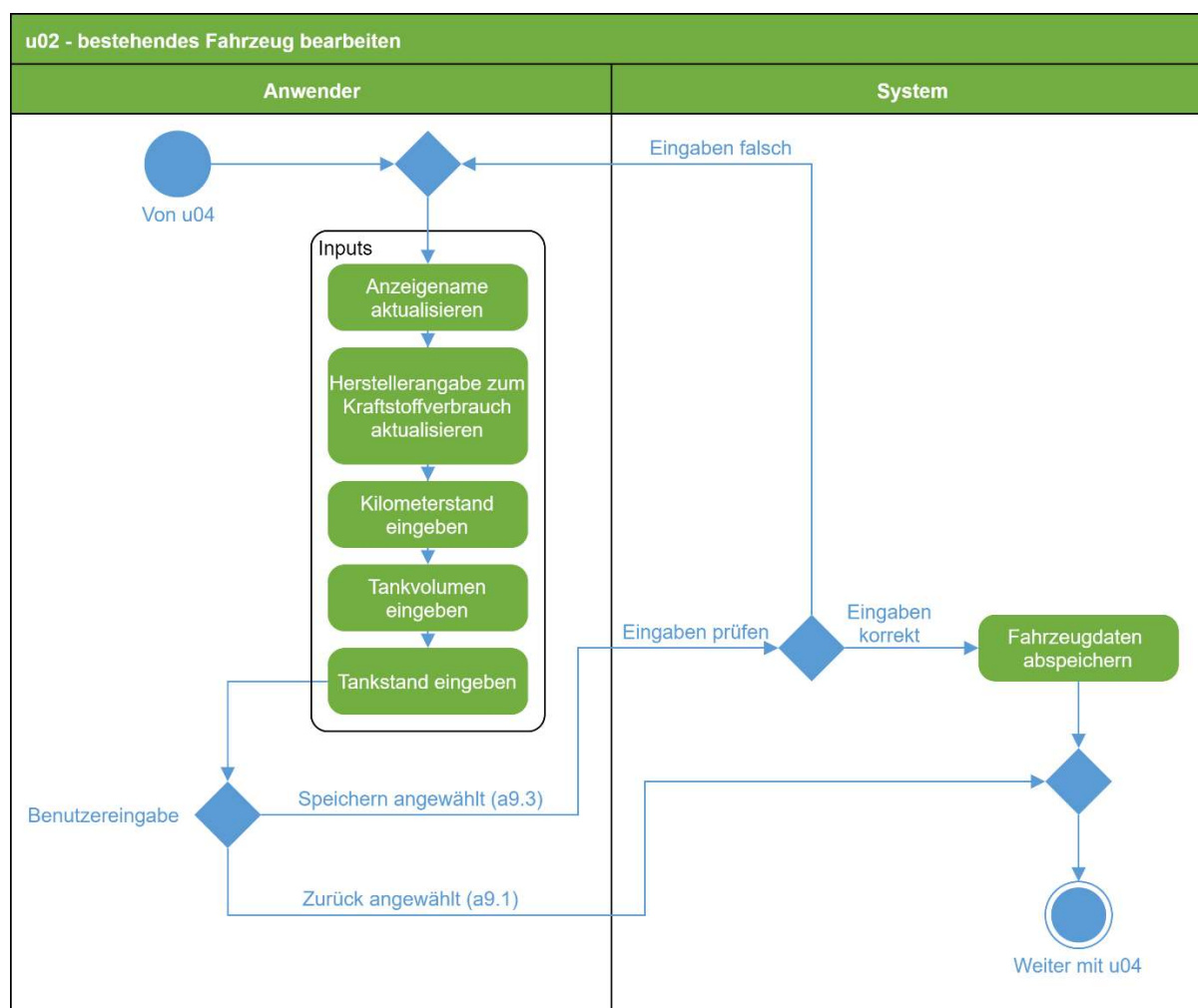


Abbildung 4: Aktivität u02 – Bestehendes Fahrzeug bearbeiten

## 5.5 Aktivität u03 – Bestehendes Fahrzeug löschen

Über einen Button (a9.2) in der Fahrzeugübersicht (siehe d01) eines gewählten Fahrzeugs erlangt der User die Möglichkeit das Fahrzeug zu löschen. Nachdem er dies bestätigt hat, wird das Fahrzeug endgültig gelöscht.

Die Aktivität u03 wird durch das Aktivitätsdiagramm in der Abbildung 5 veranschaulicht.

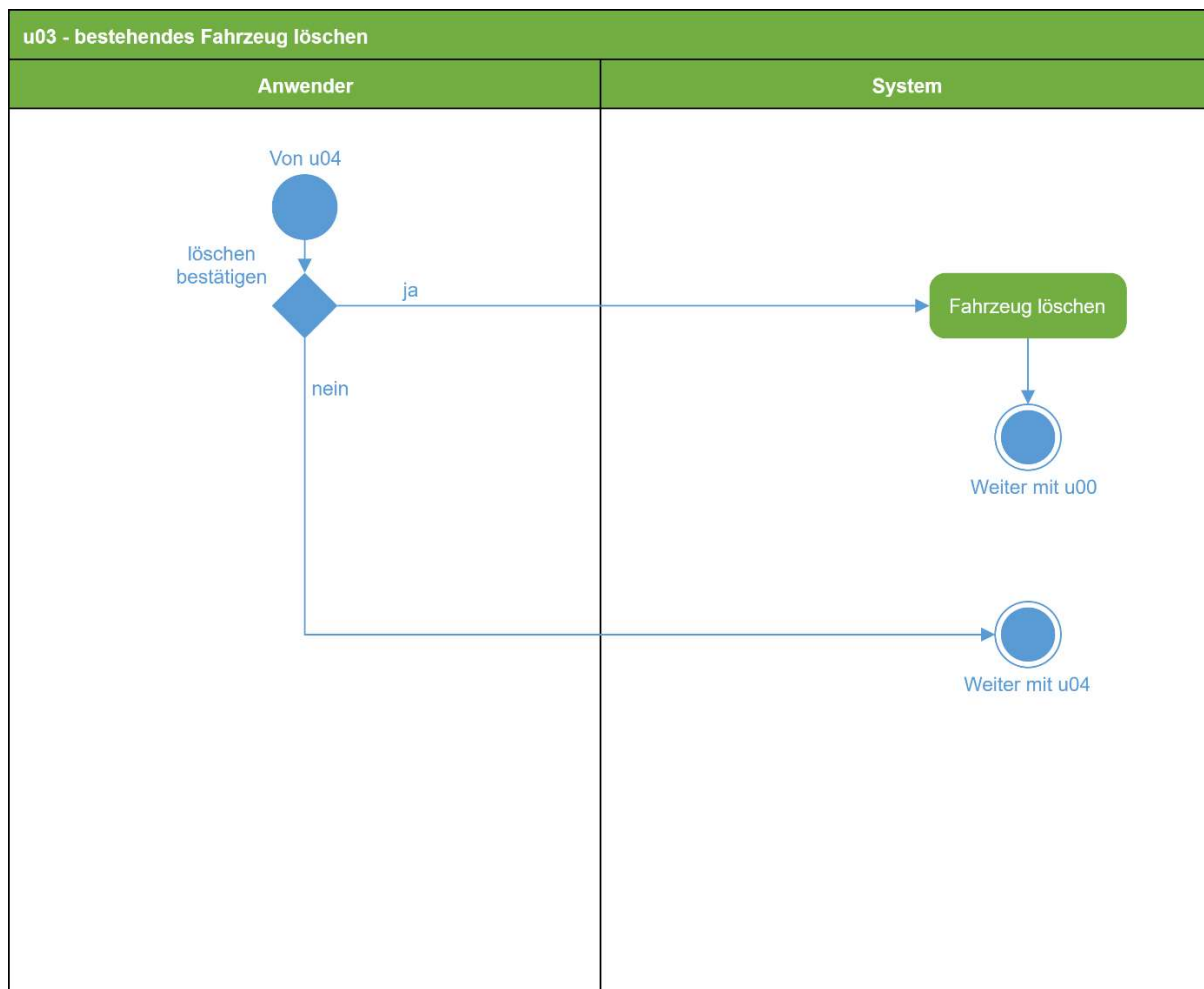


Abbildung 5: Aktivität u03 - Bestehendes Fahrzeug bearbeiten

## 5.6 Aktivität u04 – Fahrzeugübersicht mit Kennzahlen ansehen

In der Fahrzeugübersicht sieht der User alle relevanten Informationen zu einem ausgewählten Fahrzeug.

Darunter fallen neben Durchschnittsverbrauch, Kilometerstand, Tankstand, Restreichweite und CO<sub>2</sub>-Ausstoß.

Die Aktivität u04 wird durch das Aktivitätsdiagramm in der Abbildung 6 veranschaulicht.

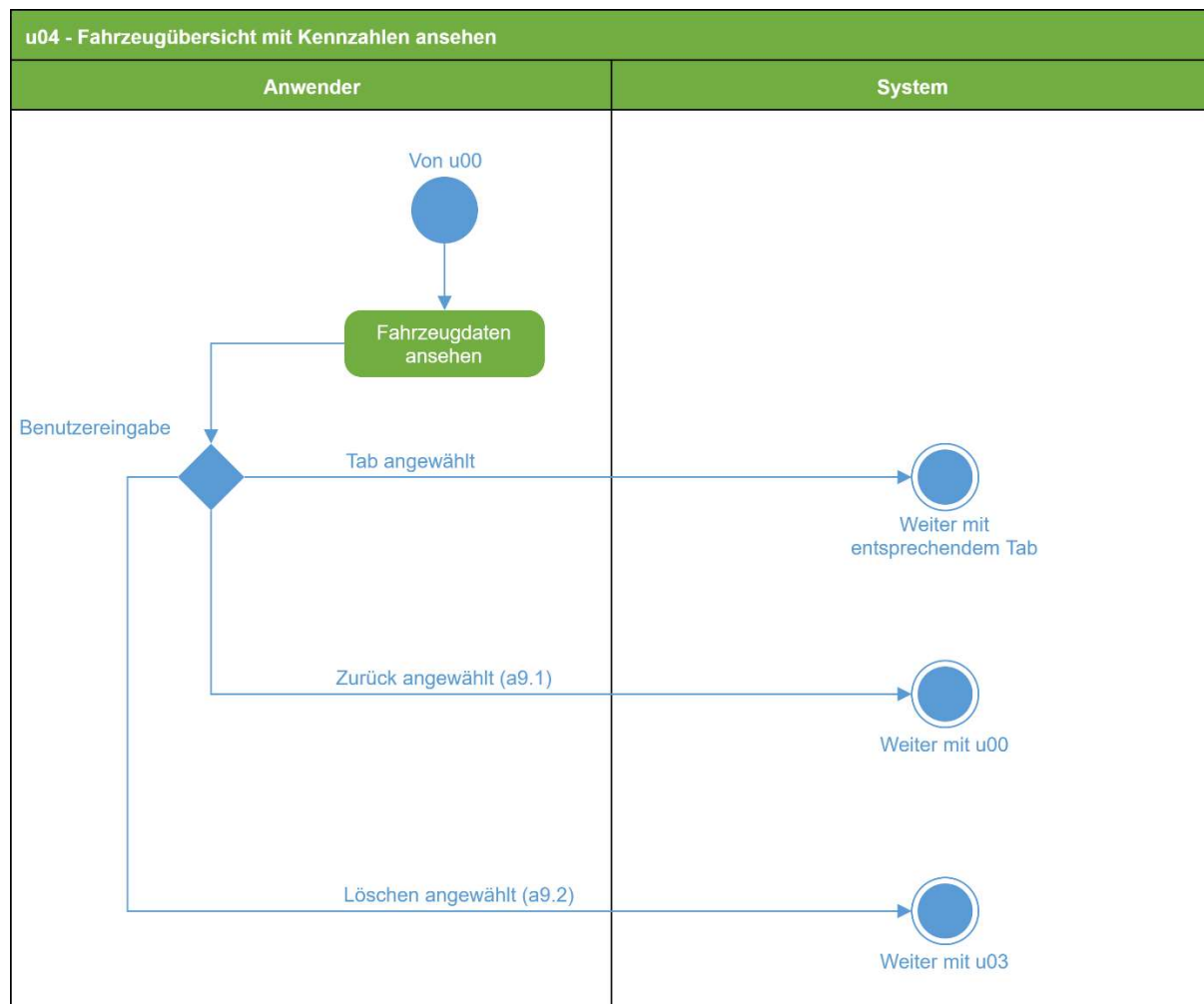


Abbildung 6: Aktivität u04 - Fahrzeugübersicht mit Kennzahlen ansehen



## 5.7 Aktivität u05 – Eingetragene gefahrene Strecken ansehen

Unter eingetragene gefahrene Strecken sieht der User eine Liste der bereits abgespeicherten Strecken.

Der User kann über den „neu“-Button (a3.2) eine neue Strecke anlegen, oder über einen anderen Button in der Navigation in das entsprechende andere Menü gelangen.

Die Aktivität u05 wird durch das Aktivitätsdiagramm in der Abbildung 7 veranschaulicht.

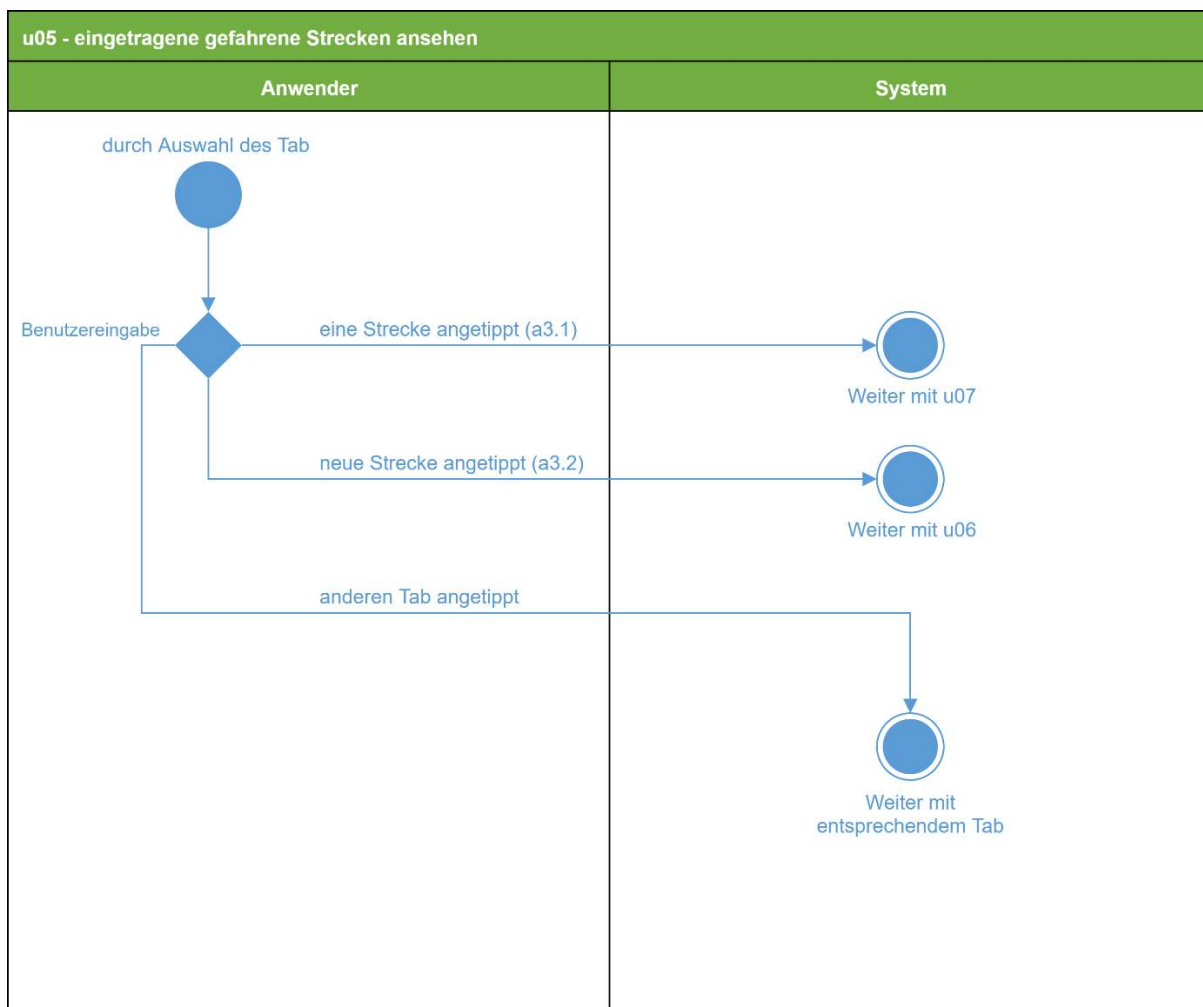


Abbildung 7: Aktivität u05 - Eingetragene gefahrene Strecken ansehen

## 5.8 Aktivität u06 – Gefahrene Strecke eintragen

Von der Listenansicht der Strecken gelangt der User über einen „neu“-Button (a3.2) in eine Maske, in der er eine neue Strecke anlegen kann. Nachdem Kilometerstand, Tankstand und Typ der gefahrenen Strecke (innerorts, kombiniert, außerorts) angegeben wurden, kann die Strecke durch das Bestätigen der angegebenen Informationen, durch Druck auf „Speichern“ (a9.3), dauerhaft gespeichert werden.

Durch das Drücken des „zurück“-Button (a9.1) gelangt der User wieder zurück in die Liste der gefahrenen Strecken und die neue Strecke wird verworfen.

Die Aktivität u06 wird durch das Aktivitätsdiagramm in der Abbildung 8 veranschaulicht.

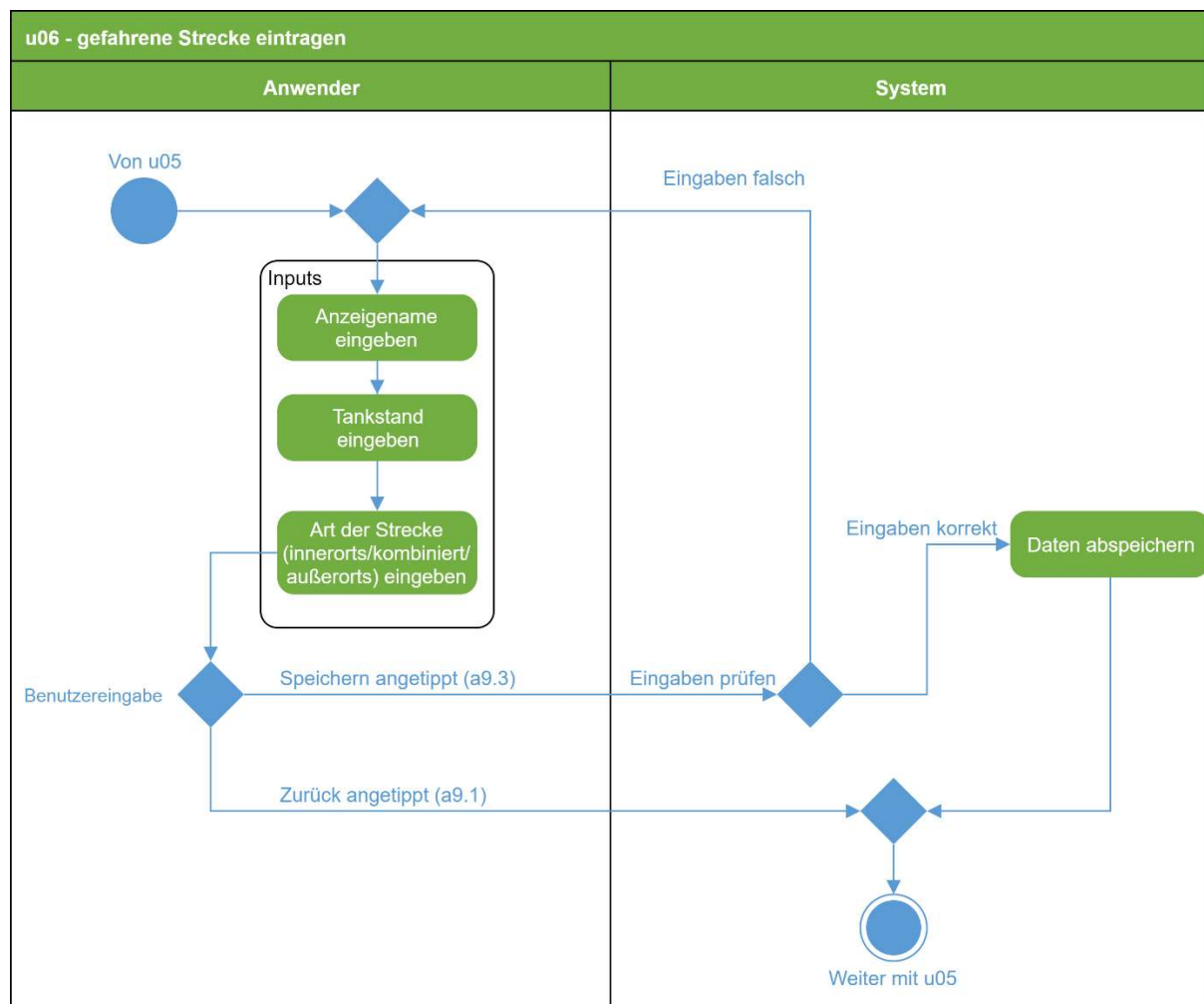


Abbildung 8: Aktivität u06 - Gefahrene Strecke eintragen

## 5.9 Aktivität u07 – Gefahrene Strecke bearbeiten

Von der Listenansicht der Strecken gelangt der User durch Tippen auf eine Strecke (a3.1) in eine Maske, in der er die gewählte Strecke bearbeiten kann. Das Bearbeiten der Strecke ist nur möglich, sofern keine neuere Strecke oder ein neuerer Tankvorgang existiert (Es kann nur der letzte Datensatz bearbeitet werden). Nachdem Kilometerstand, Tankstand und Typ der gefahrenen Strecke (innerorts, kombiniert, außerorts) angegeben wurden, können die Änderungen an der Strecke durch einen „bestätigen“-Button (a9.3) dauerhaft gespeichert werden.

Durch das Drücken eines „zurück“-Buttons (a9.1) gelangt der User wieder zurück in die Liste der gefahrenen Strecken und die Änderungen werden verworfen.

Die Aktivität u07 wird durch das Aktivitätsdiagramm in der Abbildung 9 veranschaulicht.

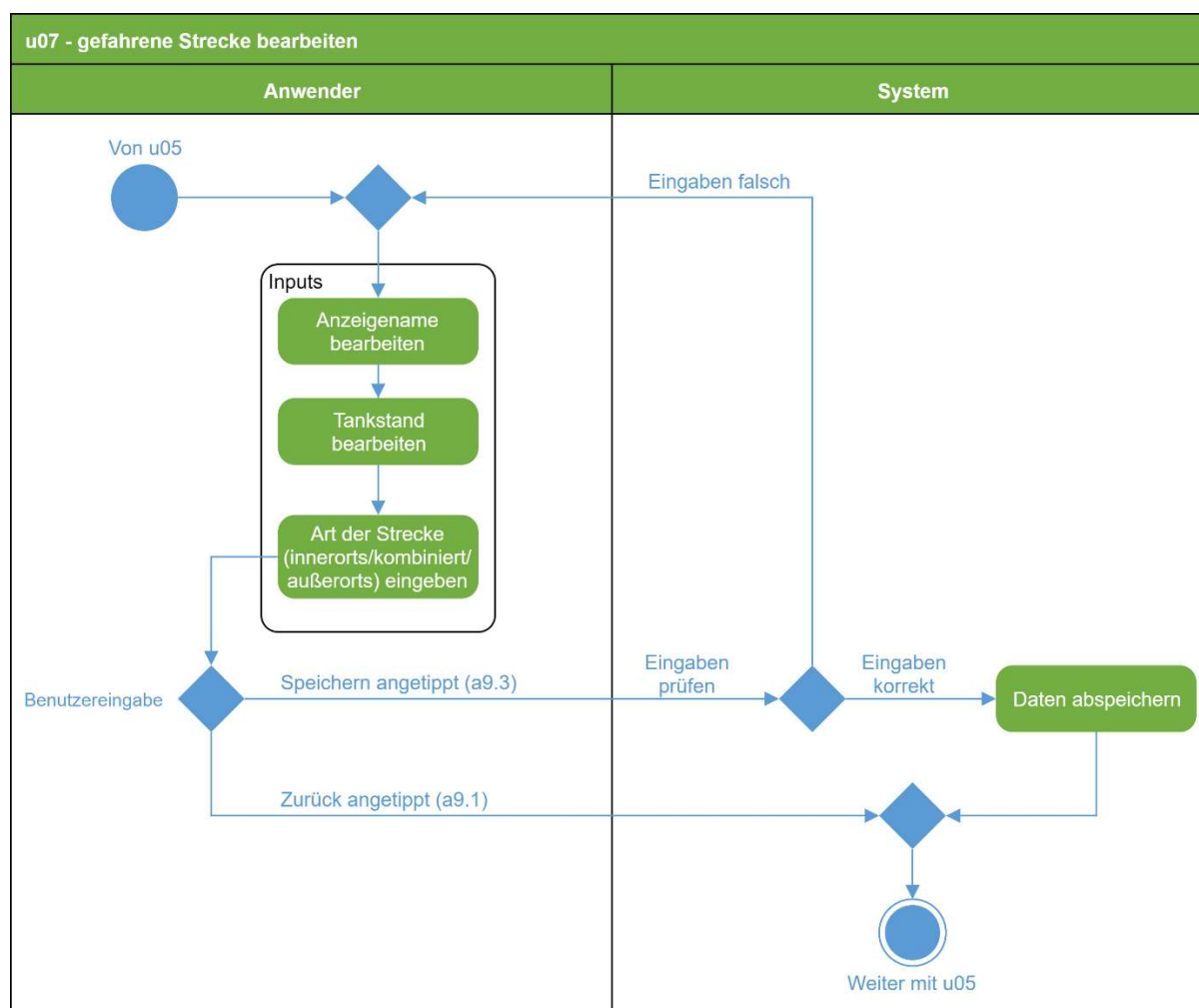


Abbildung 9: Aktivität u07 - Gefahrene Strecke bearbeiten

## 5.10 Aktivität u08 – Eingetragene Tankvorgänge ansehen

Der User hat die Möglichkeit eingetragene Tankvorgänge einzusehen. Er hat die Option, den letzten Tankvorgang von der Datenbank zu entfernen. Alle anderen Tankvorgänge sind nur einsehbar und nicht bearbeitbar.

Außerdem besteht die Möglichkeit, in diesem Menü einen neuen Tankvorgang einzutragen (siehe u09).

Über das Tab-Menü kann der User in ein anderes Menü („Fahrzeugübersicht“, „Liste der gefahrenen Strecken“, „Statistik“, „Streckenprognose“) gelangen.

Die Aktivität u08 wird durch das Aktivitätsdiagramm in der Abbildung 10 veranschaulicht.

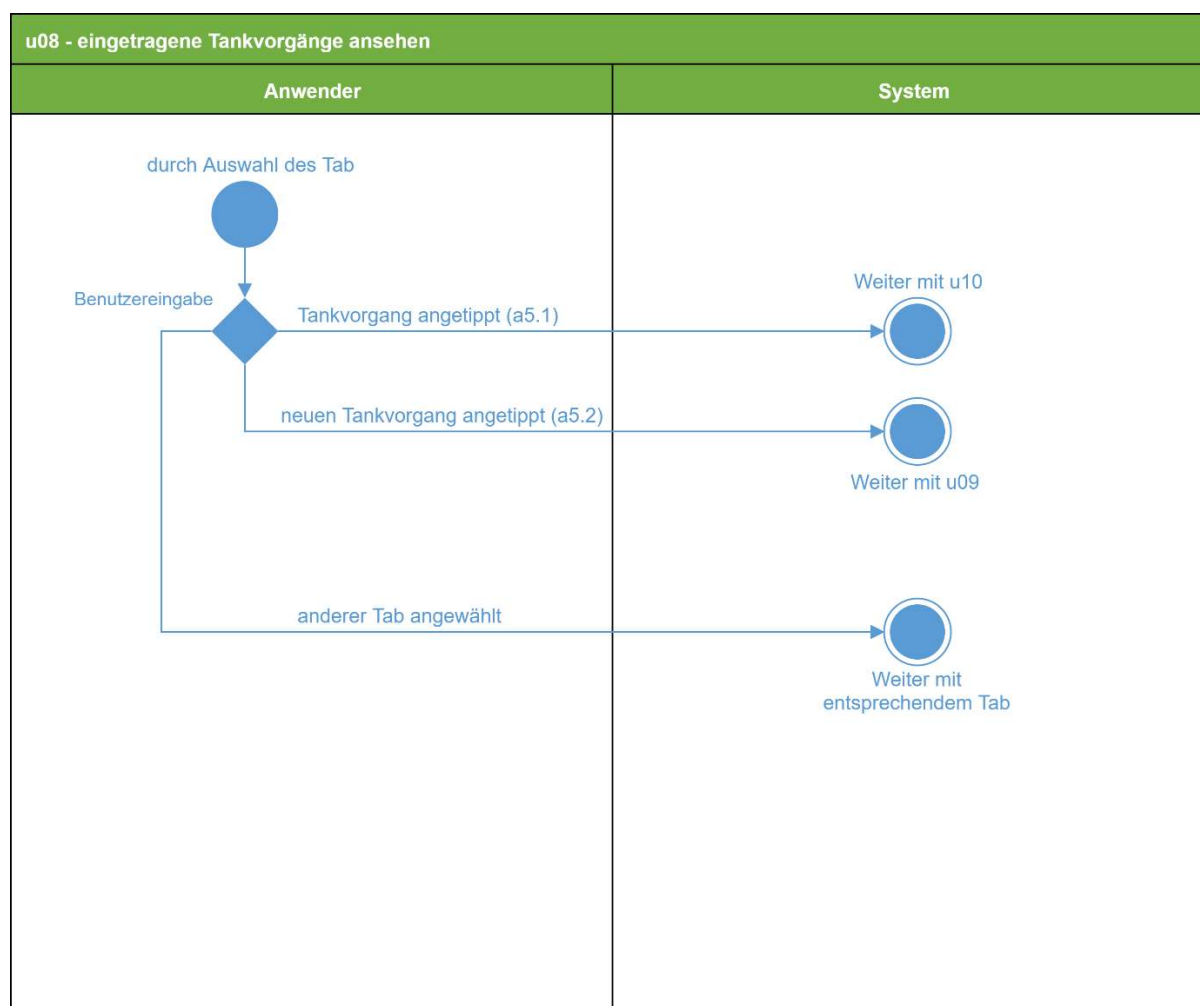


Abbildung 10: Aktivität u08 - Eingetragene Tankvorgänge ansehen

## 5.11 Aktivität u09 – Tankvorgang eintragen

Neben den schon existierenden Tankvorgängen kann der User neue Tankvorgänge eintragen.

Über die Listenansicht der Tankbelege gelangt der User durch einen „neu“-Button (a5.2) in eine Maske, in der er ein Foto von einem Tankbeleg über die Smartphone-Kamera aufnehmen kann (a6.1). Neben dem Foto werden Informationen wie die Menge an getanktem Kraftstoff und der gezahlte Preis zusätzlich zum Foto gespeichert. Dies erfolgt durch die Eingabe des Users.

Durch das Drücken des „zurück“-Button gelangt der User zurück in die Liste der Tankvorgänge.

Die Aktivität u09 wird durch das Aktivitätsdiagramm in der Abbildung 11 veranschaulicht.

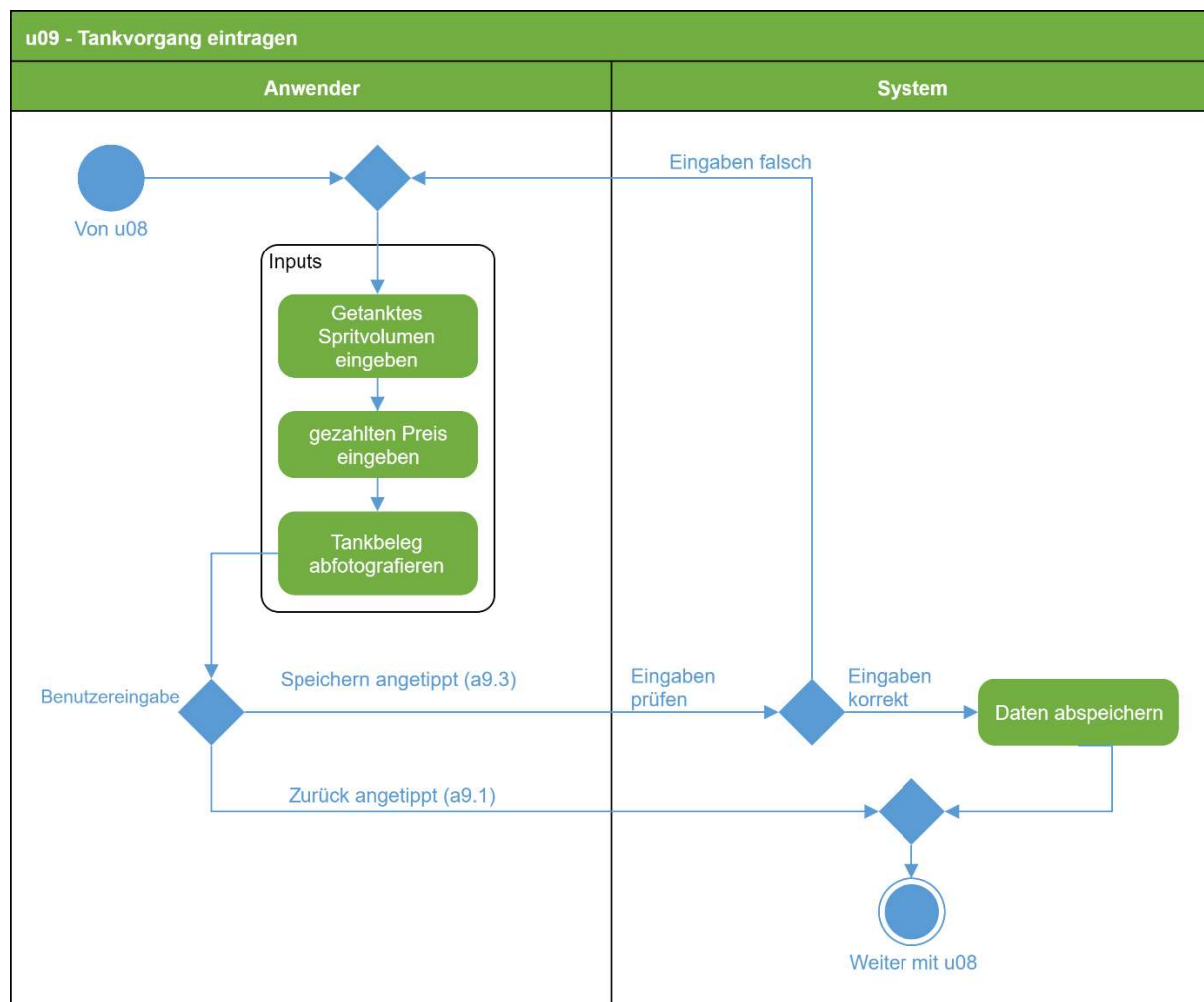


Abbildung 11: Aktivität u09 - Tankvorgang eintragen

## 5.12 Aktivität u10 – Tankvorgang bearbeiten

Über die Listenansicht der Tankbelege gelangt der User durch Tippen auf einen Tankvorgang (a5.1) in eine Maske, in der er alle Informationen, die zum Tankbeleg gespeichert sind, bearbeiten kann. Das Bearbeiten des Tankvorganges ist nur möglich, sofern kein neuerer Tankvorgang oder eine neuere Strecke existiert (Es kann nur der letzte Datensatz bearbeitet werden).

Durch das Drücken des „zurück“-Button (a9.1) gelangt der User zurück in die Liste der Tankvorgänge und die getätigten Änderungen werden verworfen. Drückt der User auf den „bestätigen“-Button (a9.3), werden die Änderungen übernommen.

Die Aktivität u10 wird durch das Aktivitätsdiagramm in der Abbildung 12 veranschaulicht.

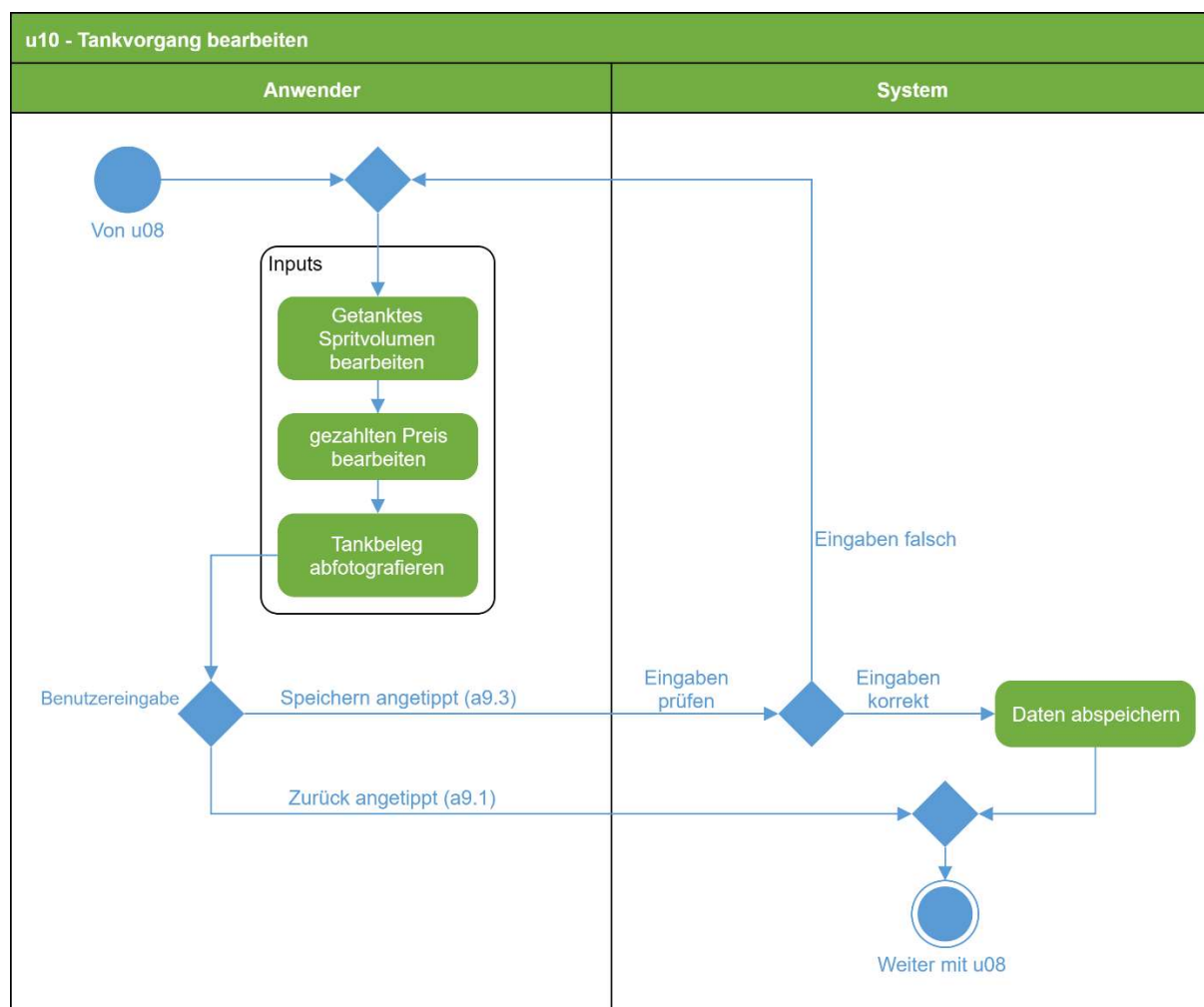


Abbildung 12: Aktivität u10 – Tankvorgang bearbeiten

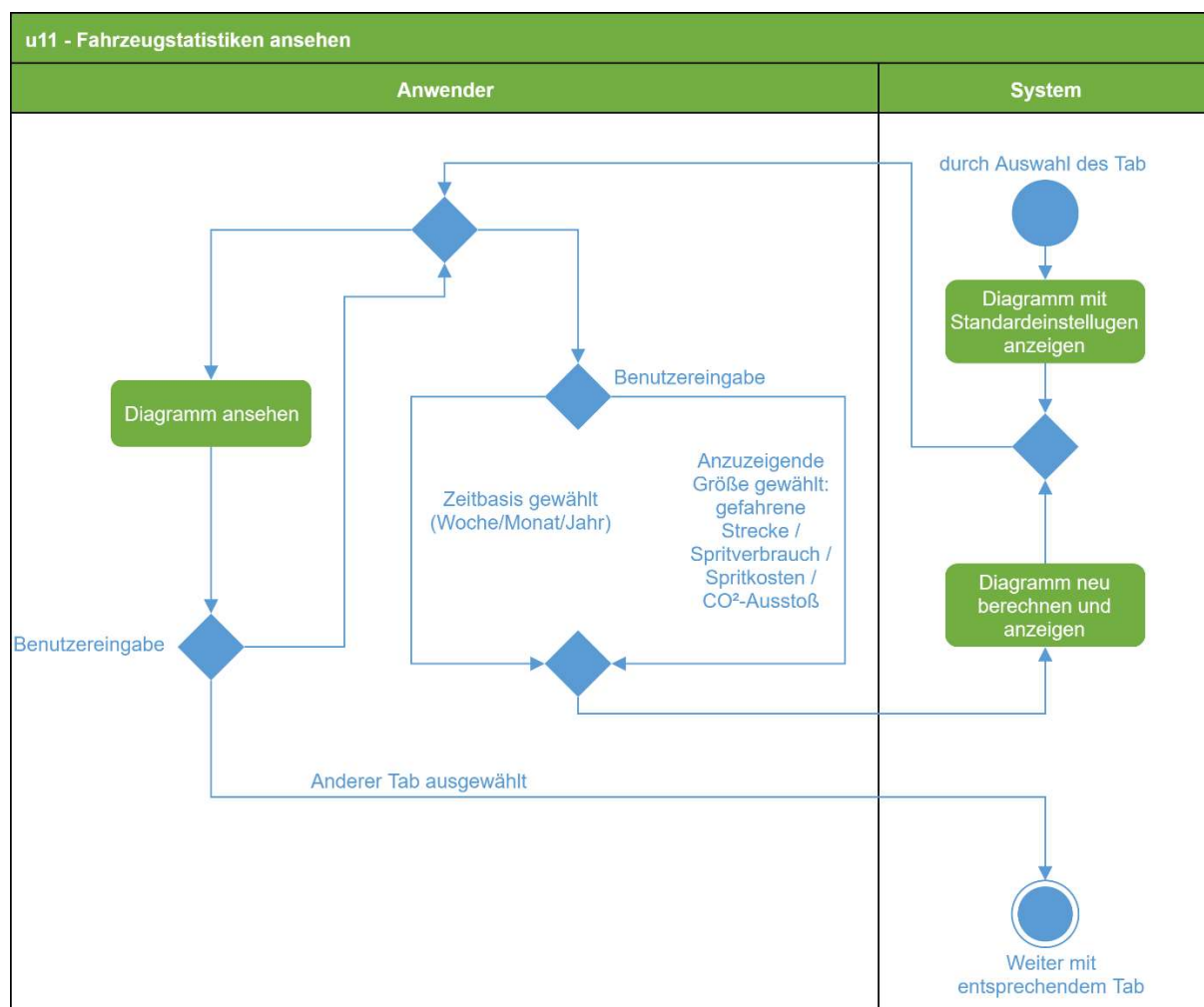
## 5.13 Aktivität u11 – Fahrzeugstatistiken ansehen

In den Fahrzeugstatistiken sieht der User, die vom Programm ausgewerteten Daten der gefahrenen Strecken und Tankbelege als Diagramme.

So sind Informationen wie gefahrene Strecke (in Kilometer), Kraftstoffverbrauch (in Liter), Kraftstoffkosten (in €) und der CO<sub>2</sub>-Ausstoß (in g) durch Diagramme veranschaulicht. Diese Werte sind Summen gruppiert nach Tag, Woche oder Monat.

Der User kann bei der Ansicht, zwischen Woche (Säulen in Tagen), Monat (Säulen in Wochen) und Jahr (Säulen in Monaten) umschalten.

Die Aktivität u11 wird durch das Aktivitätsdiagramm in der Abbildung 13 veranschaulicht.



## 5.14 Aktivität u12 – Strecke prognostizieren lassen

Um eine Tankprognose zu erhalten, muss der User die Länge der Strecke und die Aufteilung der Strecke anteilig in innerorts, kombiniert und außerorts angeben. Das Programm berechnet dann, nach Drücken des „berechnen“-Button (a8.1), basierend auf den bereits erhobenen Daten, wie oft auf der geplanten Route getankt werden muss.

Neben der Anzahl der Tankvorgänge werden noch der Kraftstoffverbrauch, die Kraftstoffkosten und der CO<sub>2</sub>-Ausstoß ausgegeben.

Die Aktivität u12 wird durch das Aktivitätsdiagramm in der Abbildung 14 veranschaulicht.

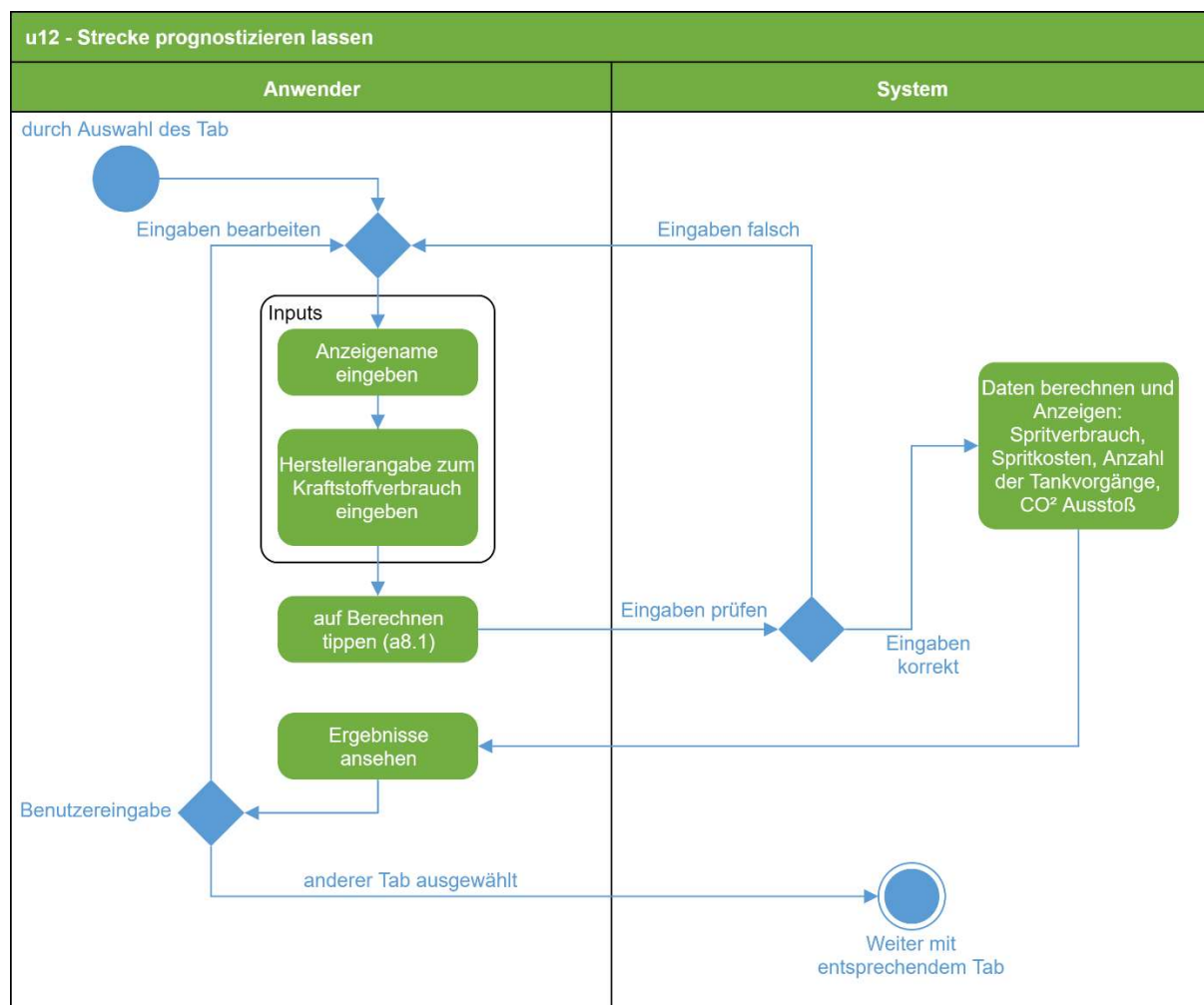


Abbildung 14: Aktivität u12 - Strecke prognostizieren lassen



## **5.15 Eingabe/Ausgabe detailliert**

Die folgenden Mockups sind grobe Beispiele und geben nicht das genaue Design des späteren Programms wieder. Dieses kann abweichen.

Alle Oberflächen des Programms müssen nach den Vorgaben des „Material Design“ gestaltet sein.

## 5.16 Dialog d00 – Garage

Nach dem Starten des Programms sieht der User die Garage, welche als Startseite fungiert. Ist genau ein Fahrzeug angelegt, wird stattdessen direkt die Fahrzeugübersicht (siehe d01) dieses Fahrzeuges angezeigt.

Hier sieht der User seine angelegten Fahrzeugprofile. Diese werden als Buttons dargestellt, worin der Anzeigename angezeigt wird.

Der User kann durch Antippen eines Fahrzeugbuttons (a0.1) ein Profil einsehen (siehe d01). Durch Antippen des „neu“-Buttons (a0.2) kann er ein neues Fahrzeug anlegen (siehe d02).

Der Dialog d00 wird durch die Abbildung 15 veranschaulicht.

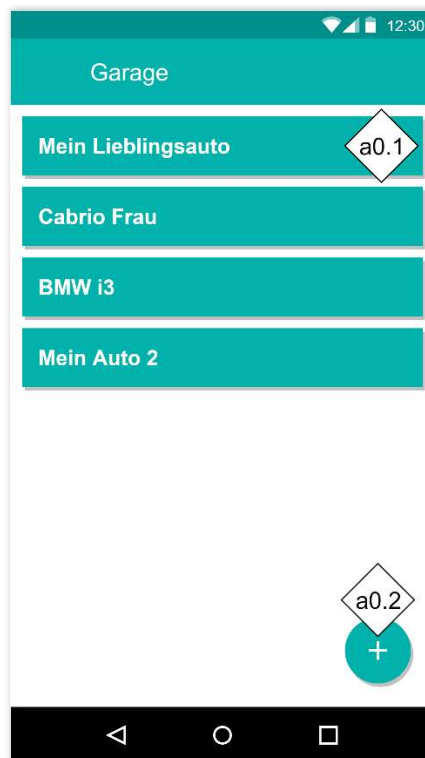


Abbildung 15: Dialog d00 - Garage

## 5.17 Dialog d01 – Fahrzeugübersicht

Hat der User in der Garage (siehe d00) ein Fahrzeug ausgewählt (a0.1), dann gelangt er auf die Fahrzeugübersicht des ausgewählten Fahrzeugs.

Dort stehen der Durchschnittsverbrauch (in Liter bzw. Kilowattstunden pro 100 Kilometer), der Kilometerstand (in Kilometer), der Tankstand (in Prozent), die verbleibende Reichweite, die gefahren werden kann, bis der Tank leer ist (in Kilometer) und der CO<sub>2</sub>-Ausstoß des Fahrzeugs.

Über die Navigationsleiste unter der Kopfzeile, kann der User die Liste der gefahrenen Strecken (siehe d03), die Liste der Tankbelege (siehe d05), die Statistik (siehe d07) und die Streckenprognose (siehe d08) erreichen. Tippt der User auf den „Menü“-Button (a9.2), öffnet sich ein Dropdown-Menü. Hier kann der User das Fahrzeug bearbeiten (siehe d02) oder löschen. Wählt er „löschen“, muss er diesen Vorgang nochmals in einem Pop-up-Fenster bestätigen, und bekommt anschließend die Garage angezeigt (siehe d00). Über den „zurück“-Button (a9.1) gelangt der User ebenfalls zur Garage (d00).

Der Dialog d01 wird durch die Abbildung 16 veranschaulicht.

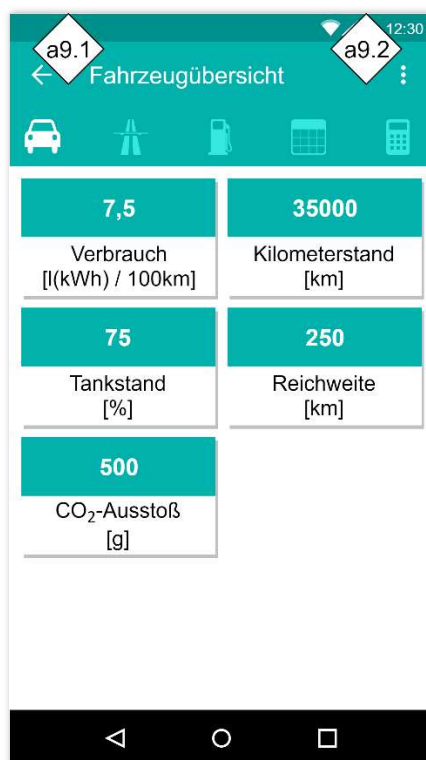


Abbildung 16: Dialog d01 - Fahrzeugübersicht

## 5.18 Dialog d02 – Fahrzeug anlegen/bearbeiten

Will der User ein neues Fahrzeug anlegen oder ein bestehendes bearbeiten, dann muss sich dieser Dialog öffnen. Entsprechend steht in der Kopfzeile „Fahrzeug anlegen“ bzw. „Fahrzeug bearbeiten“.

Hier kann der User den Namen, die Herstellerangabe zum Verbrauch (in Liter bzw. Kilowattstunden pro 100 Kilometer; innerorts, kombiniert und außerorts separat), Kilometerstand (in Kilometer), Tankstand (in Prozent) und das Tankvolumen (in Liter/kWh) eingeben.

Der User kann seine Änderungen durch den „bestätigen“-Button (a9.3) speichern. Sind alle Eingaben gültig, wird ihm die Fahrzeugübersicht (siehe d01) angezeigt, andernfalls werden die ungültigen Eingaben rot markiert und der User muss eine Korrektur vornehmen. Alternativ kann er durch den „zurück“-Button (a9.1) die Eingaben verwerfen. War er dabei, ein bereits angelegtes Fahrzeug zu bearbeiten, wird ihm anschließend die Fahrzeugübersicht (siehe d01) angezeigt. War er hingegen dabei, ein neues Fahrzeug anzulegen, wird ihm die Garage (siehe d00) angezeigt und es wird kein neues Fahrzeug angelegt.

Der Dialog d02 wird durch die Abbildung 17 veranschaulicht.

The screenshot shows a mobile application interface for editing a vehicle. The title bar is teal with a back arrow and 'a9.1' on the left, and a checkmark and 'a9.3' on the right. The title 'Fahrzeug bearbeiten' is centered. Below the title bar, there are several input fields and sliders, each with a teal label and a value:

- Anzeigename: Anzeigename...
- Herstellerangabe zum Verbrauch innerorts [l(kWh) / 100km]: 7,5
- Herstellerangabe zum Verbrauch kombiniert [l(kWh) / 100km]: 7,5
- Herstellerangabe zum Verbrauch außerorts [l(kWh) / 100km]: 7,5
- Kilometerstand [km]: 35000
- Tankstand [%]: 50
- Tankvolumen [l(kWh)]: 30
- Herstellerangabe zum CO2-Ausstoß [kg / 100km]: 5

Each input field has a corresponding slider below it. The bottom of the screen shows a black navigation bar with three white icons: a back arrow, a circle, and a square.

Abbildung 17: Dialog d02 - Fahrzeug anlegen/bearbeiten

## 5.19 Dialog d03 – Liste der gefahrenen Strecken

Die gefahrenen Strecken werden auf einem eigenen Dialog als Liste aufgeführt.

Der User kann durch Tippen auf eine der Strecken (a3.1) diese einsehen (siehe d04), dabei kann er sie auch bearbeiten, sollte sie das aktuellste Ereignis des Fahrzeugs sein. Durch Tippen auf den „neu“-Button (a3.2) kann er eine neue Strecke anlegen (siehe d04).

Der Dialog d03 wird durch die Abbildung 18 veranschaulicht.

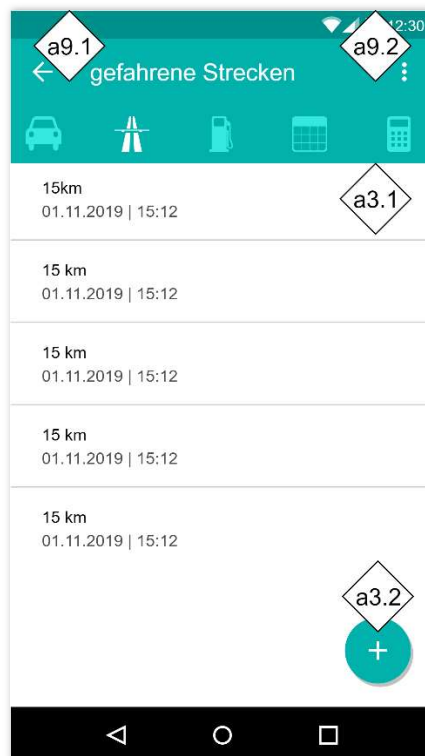


Abbildung 18: Dialog d03 - Liste der gefahrenen Strecken

## 5.20 Dialog d04 – Gefahrene Strecke eintragen/bearbeiten

Will der User eine neue gefahrene Strecke eintragen oder eine bereits eingetragene Strecke bearbeiten, kann er dies in der Liste der gefahrenen Strecken wählen (siehe d03). Anschließend wird ihm dieser Dialog angezeigt. Entsprechend steht in der Kopfzeile „Strecke eintragen“ bzw. „Strecke bearbeiten“. Das Bearbeiten der Strecke ist nur möglich, sofern keine neuere Strecke oder ein neuerer Tankvorgang existiert (Es kann nur der letzte Datensatz bearbeitet werden).

Dabei gibt der User den Kilometerstand (in Kilometer) und den Tankstand (in Prozent) nach der Fahrt und die Art der Strecke (innerorts, kombiniert, außerorts) ein.

Der User kann seine Änderungen durch den „bestätigen“-Button (a9.3) speichern. Sind alle Eingaben gültig, wird ihm die Liste der gefahrenen Strecken (siehe d03) angezeigt, andernfalls werden die ungültigen Eingaben rot markiert und der User muss eine Korrektur vornehmen. Alternativ kann er durch den „zurück“-Button (a9.1) die Eingaben verwerfen und ihm wird ebenfalls die Liste der gefahrenen Strecken (siehe d03) angezeigt.

Der Dialog d04 wird durch die Abbildung 19 veranschaulicht.

Abbildung 19: Dialog d04 - Gefahrene Strecke eintragen/bearbeiten

## 5.21 Dialog d05 – Liste der Tankvorgänge

Die Tankvorgänge werden auf einem eigenen Dialog als Liste aufgeführt.

Der User kann durch Tippen auf einen der Tankvorgänge (a5.1) diesen einsehen (siehe d06), dabei kann er sie bearbeiten, sollte es das aktuellste Ereignis des Fahrzeugs sein. Durch Tippen auf den „neu“-Button (a5.2) kann er einen neuen Tankvorgang anlegen (siehe d06).

Der Dialog d05 wird durch die Abbildung 20 veranschaulicht.



Abbildung 20: Dialog d05 - Liste der Tankvorgänge

## 5.22 Dialog d06 – Tankvorgang eintragen/bearbeiten

Will der User einen neuen Tankvorgang eintragen oder einen eingetragenen Tankvorgang bearbeiten, kann er dies in „Tankvorgänge“ wählen (siehe d05). Anschließend wird ihm dieser Dialog angezeigt. Entsprechend steht in der Kopfzeile „Tankvorgang eintragen“ bzw. „Tankvorgang bearbeiten“. Das Bearbeiten des Tankvorganges ist nur möglich, sofern kein neuerer Tankvorgang oder eine neuere Strecke existiert (Es kann nur der letzte Datensatz bearbeitet werden).

Dabei gibt der User das Volumen des getankten Kraftstoffes (in Liter bzw. Kilowattstunden), den Gezahlten Preis (in Euro) und ein mit der Smartphone-Kamera aufgenommenes Bild des Tankbeleges ein (a6.1).

Der User kann seine Änderungen durch den „bestätigen“-Button (a9.3) speichern. Sind alle Eingaben gültig, wird ihm die Liste der Tankvorgänge (siehe d05) angezeigt, andernfalls werden die Ungültigen eingaben rot markiert und der User muss eine Korrektur vornehmen. Alternativ kann er durch den „zurück“-Button (a9.1) die Eingaben verwerfen und ihm wird ebenfalls die Liste der Tankbelege (siehe d05) angezeigt.

Der Dialog d06 wird durch die Abbildung 21 veranschaulicht.

The screenshot shows a mobile application interface for editing a refueling record. The title bar is teal and contains a back arrow labeled 'a9.1' and a confirm button labeled 'a9.3' with a checkmark. The main content area has a white background. It features two input fields with sliders: 'getankte Menge [(kWh)]' set to 20 and 'Preis [€]' set to 35. Below these is a section for a photo of the receipt, labeled 'Bild des Tankbeleges', with a button 'Bild aufnehmen' labeled 'a6.1' and a large gray placeholder box. The bottom of the screen shows the standard Android navigation bar.

Abbildung 21: Dialog d06 - Tankvorgang eintragen/bearbeiten



## 5.23 Dialog d07 – Statistik

Die Statistiken werden auf einem eigenen Dialog angezeigt.

Der User kann die Zeitachse des Diagramms beeinflussen, indem er im unteren Bereich auf „Woche“, „Monat“ oder „Jahr“ tippt. Entsprechend stellt eine Säule des Diagramms bei „Woche“ die einzelnen Tage, bei „Monat“ die einzelnen Wochen und „Jahr“ die einzelnen Monate dar. Die Werteachse kann der User beeinflussen, indem er auf die Symbole für „gefahrte Strecke“, „verbrauchter Kraftstoff“, „Kraftstoffkosten“ oder „CO<sub>2</sub>-Ausstoß“ tippt. Entsprechend stellen die Säulenhöhen die gewählte Größe aufsummiert über ihren jeweiligen Zeitraum dar. Mithilfe des „früher“-Button (a7.1) und des „später“-Button (a7.2), kann der User durch den gesamten Zeitraum von Fahrzeugerstellung bis heute scrollen.

Der Dialog d07 wird durch die Abbildung 22 veranschaulicht.

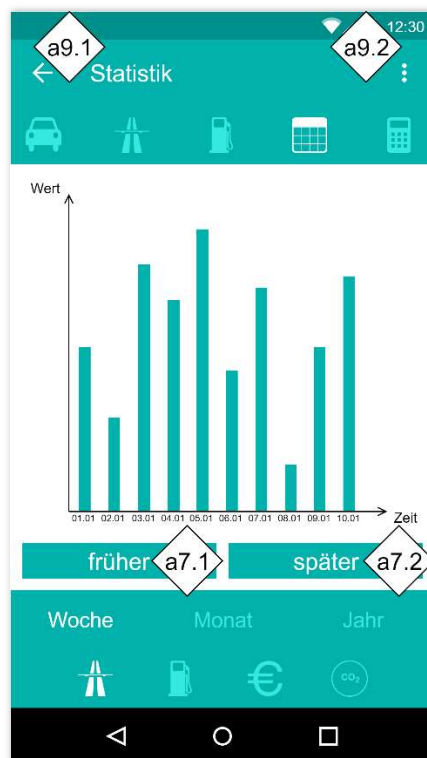


Abbildung 22: Dialog d07 - Statistik

## 5.24 Dialog d08 – Streckenprognose

Die Streckenprognose wird auf einem eigenen Dialog angezeigt.

Zuerst muss der User die Strecke durch die Länge (in Kilometer) und die Aufteilung (in außerorts, innerorts, kombiniert) definieren. Tippt er anschließend auf den „berechnen“-Button (a8.1), werden im Falle von ungültigen Eingaben diese rot markiert, andernfalls werden die Werte im unteren Bereich neu berechnet und angezeigt. Diese sind Kraftstoffverbrauch (in Liter bzw. Kilowattstunden), Ausgaben für Kraftstoff (in Euro), Anzahl der mindestens benötigten Tankvorgänge und Gewicht des ausgestoßenen CO<sub>2</sub>. Alle Werte haben Bezug auf die angegebene Strecke.

Der Dialog d08 wird durch die Abbildung 23 veranschaulicht.

Streckenprognose

Streckentlänge [km]  
100

innerorts [%] 50

kombiniert [%] 10

außerorts [%] 40

**berechnen**

Kraftstoffverbrauch [(kWh)]  
7,8

Kraftstoffkosten [€]  
8,74

Anzahl der nötigen Tankvorgänge  
1

CO2-Ausstoß [kg]  
0,87

Abbildung 23: Dialog d08 - Streckenprognose

## 6. Produktdaten

Vorgaben für Hardware, Programm und Schnittstellen:

- Das Programm muss auf Mid-End und High-End Smartphones mit folgenden Android Versionen betrieben werden können.
  - Android 8.0: Oreo
  - Android 9.0: Pie
- Sie muss lokal auf dem Smartphone laufen, darf aber auch eine Netzwerkverbindung nutzen.
- Das Programm muss nicht Multiuser fähig sein.
- Alle Oberflächen des Programms müssen nach den Vorgaben des „Material Design“ gestaltet sein.

## 7. Produktleistung

### 7.1 Performance, Zeitverhalten

Das Programm für Tankauswertung/Fahrverhalten muss spätestens 3 Sekunden nach Start des Programms benutzbar sein.

Auch während der Benutzung des Programms muss gewährleistet sein, dass keine Wartezeiten von mehr als einer Sekunde auftreten.

### 7.2 Testfälle

Das Programm wird ausgiebig mit Hilfe von realitätsnahen Testdaten geprüft, um eine fehlerfreie und den Performancevorgaben entsprechende Funktion sicherzustellen.

### 7.3 Übergabe

Bei der Abnahme erhält der Kunde den Sourcecode sowie eine kompilierte APK-Datei.

## 8. Qualitätsanforderungen

### 8.1 Anforderungen an den Speicherplatz und RAM

Der Auftraggeber ist dafür verantwortlich, dass auf den Zielgeräten ausreichend Speicherplatz und RAM zur Verfügung steht.

Das Programm soll bei 5 angelegten Fahrzeugen nicht mehr als 1 GB Speicher verbrauchen und auch nicht mehr als 1 GB Arbeitsspeicher.

### 8.2 Äußere Störeinflüsse

Das Programm muss nicht in der Lage sein, Aktionen wie das Entfernen der Speicherkarte abzufangen.

## 9. Ergänzungen

## 10. Lizenzen

Lizenz
Android Studio - Apache-Lizenz 2.0
Java - GNU General Public License/Java Community Process
Material Design - Apache-Lizenz 2.0

## 11. Glossar

MUSS:	rechtlich bindend
SOLLTE:	dringend empfohlen
WIRD:	zukünftige Anforderungen (evtl. späteres Release)
Ereignis:	Neuste gefahrene Strecke oder Tankvorgang
Carbon-Footprint:	Summe des durch ein Fahrzeug ausgestoßenen CO <sub>2</sub> seit dem Anlegen des Fahrzeuges durch den User
„zurück“-Button:	Befindet sich auf der linken Seite der Kopfzeile und wird durch einen linksgerichteten Pfeil dargestellt. Der Zurück Button des Smartphones muss immer als alternative dieselbe Funktion ausführen.
„bestätigen“-Button:	Befindet sich auf der rechten Seite der Kopfzeile und wird durch einen Kreis mit Häkchen dargestellt.
„Menü“-Button:	Befindet sich auf der rechten Seite der Kopfzeile und wird durch drei kleine Punkte dargestellt.
„neu“-Button:	Befindet sich im unteren rechten Bereich des Bildschirms und ist ein Runder Button der mit „+“ beschriftet ist.

## 12. Dokumentenhistorie

<b>Datum</b>	<b>Version</b>
<b>27.10.2019</b>	Lastenheft_V1
<b>07.11.2019</b>	Lastenheft_V2.3-final
<b>11.11.2019</b>	Lastenheft_V2.3-final(2)
<b>14.11.2019</b>	Lastenheft_V2.3-final(14.11.2019)
<b>15.11.2019</b>	Lastenheft_V3-15.11.2019
<b>17.11.2019</b>	Lastenheft_V5-17.11.2019
<b>18.11.2019</b>	Lastenheft_V5.1-18.11.2019

## 13. Unterschrift

Durch meine Unterschrift bestätige ich, dass das vorliegende Lastenheft in seinem Umfang und in seiner Ausführung den getroffenen Vereinbarungen entspricht und dass dieses Lastenheft für Auftraggeber und Projektteam eine verbindliche Projektgrundlage bildet.

---

Ort, Datum

---

Ort, Datum

---

Auftragnehmer

---

Auftraggeber