

routeKIT

Pflichtenheft

25. Januar 2014

Kevin Birke
Felix Dörre
Fabian Hafner
Lucas Werkmeister
Dominic Ziegler
Anastasia Zinkina

betreut durch

Julian Arz
G. Veit Batz
Dr. Dennis Luxen
Dennis Schieferdecker

am

Karlsruher Institut für Technologie
Institut für Theoretische Informatik
Algorithmik II
Prof. Dr. Peter Sanders

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Zielbestimmung	3
2.1	Musskriterien	3
2.2	Wunschkriterien	3
2.3	Abgrenzungskriterien	5
3	Produkteinsatz	5
3.1	Anwendungsbereiche	5
3.2	Zielgruppe	6
3.3	Betriebsbedingungen	6
4	Produktumgebung	6
4.1	Software	6
4.2	Hardware	6
5	Funktionale Anforderungen	6
5.1	Kernfunktionen	6
5.2	Vorberechnung	7
5.3	Benutzerschnittstelle	7
5.4	Wegbeschreibung	8
5.5	Profilverwaltung	8
5.6	Kartenverwaltung	8
6	Produktdaten	9
6.1	Konfiguration	9
6.2	Profildaten	9
6.3	Kartendaten	9
6.4	Verlaufdaten	9
7	Systemmodell	9
8	Nichtfunktionale Anforderungen und Qualitätsziele	10
9	Benutzeroberfläche	11
9.1	Hauptfenster	11
9.2	Hauptfenster: Keine Vorberechnung	12
9.3	Hauptfenster: Menüleiste	13
9.4	Dialog: Profilverwaltung	14
9.5	Dialog: Kartenverwaltung	15
9.6	Dialog: Verlauf	16
9.7	Dialog: Über	17
10	Globale Testfälle und Szenarien	17
10.1	Funktionssequenzen	17
10.1.1	Kernfunktionen	17
10.1.2	GUI Tests	19
10.1.3	Profilverwaltung	21
10.1.4	Kartenverwaltung	22

10.1.5 Beschränkungen	23
10.2 Testszenarien	25
10.3 Datenkonsistenzen	27
11 Entwicklungsumgebung	27

1 Einleitung

routeKIT ist an Fahrer von Kraftfahrzeugen gerichtet; es soll ihnen die Planung einer Fahrt erleichtern, indem es ihnen die ↗schnellste Route zwischen einem angegebenen Start- und Zielpunkt berechnet und sowohl graphisch auf der Karte als auch in Form einer ↗Wegbeschreibung anzeigt. Die gewählten Punkte werden automatisch in einem ↗Verlauf gespeichert.

Die Berechnung einer ↗Route wird durch eine zeitaufwendige ↗Vorberechnung beschleunigt. Der Benutzer kann dabei mehrere ↗Fahrzeugprofile anlegen, damit verschiedene Beschränkungen (Tonnage- und Höhenbeschränkungen, Verbot für bestimmte Fahrzeugtypen) und Fahrgeschwindigkeiten bei der Routenberechnung berücksichtigt werden; da aber für jedes ↗Profil die ↗Vorberechnung erneut durchgeführt werden muss, ist dies eher als ein „Experten-Feature“ anzusehen, das etwa bei der Installation des Produkts durch den Administrator stattfindet.

routeKIT wird mit einer ↗vorberechneten ↗Standardkarte für Karlsruhe mit einem ↗Standardprofil für ↗Personenkraftwagen (PKWs) und einem für ↗Lastkraftwagen (LKWs) ausgeliefert. Es soll auf jedem handelsüblichen modernen Desktop-Computer lauffähig sein. Die ↗Kartendaten stammen aus dem ↗OpenStreetMap (OSM)-Projekt.

2 Zielbestimmung

2.1 Musskriterien

/MK10/ Die Karte wird auf dem Bildschirm angezeigt.

/MK20/ Eigene Kartenkacheln mit den Straßendaten werden für die Kartenansicht (↗MK10/) ↗gerendert.

/MK30/ Der Benutzer kann die Kartenansicht verschieben.

/MK40/ Der Benutzer kann die Kartenansicht zoomen.

/MK50/ Der Benutzer kann Start- und Zielpunkt einer ↗Route durch Mausklick auf der Karte auswählen.

/MK60/ Der ausgewählte Start- und Zielpunkt wird als Marker auf der Karte angezeigt.

/MK70/ Die ↗schnellste Route zwischen dem ausgewählten Start- und Zielpunkt wird berechnet.

/MK80/ Die berechnete ↗Route zwischen Start- und Zielpunkt wird auf der Karte angezeigt.

2.2 Wunschkriterien

/WK10/ Die Routenberechnung wird durch eine ↗Vorberechnung von ↗Arc-Flags ↗beschleunigt.

/WK20/ Abbiegeverbote aufgrund von Abbiegeeinschränkungen werden bei der Routenberechnung beachtet.

/WK30/ Einbahnstraßen werden bei der Routenberechnung beachtet.

- /WK40/ Durchfahrtsverbote für bestimmte Fahrzeugtypen werden bei der Routenberechnung beachtet.
- /WK50/ Durchfahrtsverbote aufgrund des tatsächlichen Gewichts des Fahrzeugs werden bei der Routenberechnung beachtet.
- /WK60/ Durchfahrtsverbote aufgrund der tatsächlichen Höhe und Breite des Fahrzeugs werden bei der Routenberechnung beachtet.
- /WK70/ Eine ↗Wegbeschreibung wird für die berechnete ↗Route generiert.
- /WK80/ Die generierte ↗Wegbeschreibung wird als HTML-Datei exportiert.
- /WK90/ Der Benutzer kann frühere Berechnungsanfragen aus einem ↗Verlauf auswählen.
- /WK100/ Die berechnete ↗Route wird als ↗GPS Exchange Format (GPX)-Datei zur Benutzung in GPS-Geräten exportiert werden.
- /WK110/ Die Fahrzeit einer ↗Route wird unter Berücksichtigung von den zulässigen Höchstgeschwindigkeiten der befahrenen Straßenabschnitte, vom Benutzer festgelegten Durchschnittsgeschwindigkeiten und Wartezeiten an Ampeln bestimmt.
- /WK120/ Der Benutzer kann sich ↗OSM-Kacheln anstelle der eigenen gerenderten Kacheln anzeigen lassen.
- /WK130/ Der Benutzer kann ein ↗Profil erstellen.
- /WK140/ Der Benutzer kann ein ↗Profil löschen (mit Ausnahme der ↗Standardprofile).
- /WK150/ Der Benutzer kann ein ↗Profil ändern (mit Ausnahme der ↗Standardprofile).
- /WK160/ Der Benutzer kann zwischen mehreren ↗Profilen wählen.
- /WK170/ Zwei ↗Standardprofile für ↗PKWs und ↗LKWs, die weder gelöscht noch geändert werden können, werden mitgeliefert.
- /WK180/ Eine ↗Standardkarte von Karlsruhe, die weder gelöscht noch geändert werden kann, wird mitgeliefert.
- /WK190/ Der Benutzer kann Start- und Zielkoordinaten als ↗Dezimalkoordinaten angeben.
- /WK200/ Straßennamen und -bezeichnungen werden in die gerenderte Kartendarstellung (↗/MK20/) einbezogen.
- /WK210/ Ortsnamen werden in die gerenderte Kartendarstellung (↗/MK20/) einbezogen.
- /WK220/ Einbahnstraßen werden in der gerenderten Kartendarstellung (↗/MK20/) visualisiert.
- /WK230/ Eine graue Ersatzkachel wird angezeigt, solange eine Kartenkachel noch nicht gerendert bzw. (im Fall von ↗/WK120/) geladen ist.
- /WK240/ Kartenkacheln in der Umgebung des angezeigten Ausschnitts werden im Voraus berechnet bzw. (im Fall von ↗/WK120/) geladen.

- /WK250/ Der Benutzer kann zwischen mehreren vorhandenen Karten auswählen.
- /WK260/ Der Benutzer kann eine neue Karte aus einer ↗OSM-Datei importieren.
- /WK270/ Der Benutzer kann eine vorhandene Karte (mit Ausnahme der ↗Standardkarte) löschen.
- /WK280/ Die zuletzt verwendete Karte ist bei einem erneuten Programmstart ausgewählt.
- /WK290/ Das zuletzt verwendete ↗Profil ist bei einem erneuten Programmstart ausgewählt.
- /WK300/ Eine bereits berechnete ↗Route wird bei einer Änderung der Karte verworfen.
- /WK310/ Eine bereits berechnete ↗Route wird bei einer Änderung des ↗Profils neu berechnet.
- /WK320/ Ungültige oder fehlerhafte Eingaben des Benutzers werden abgefangen und führen nicht zu einem Absturz des Programms.
- /WK330/ Der Benutzer kann Start- und Zielpunkt per Mausklick vertauschen.

2.3 Abgrenzungskriterien

- /AK10/ Eine textuelle Suche nach Adressen oder ↗Points of interest (POIs) ist nicht möglich.
- /AK20/ Die Angabe von Zwischenzielen ist nicht möglich.
- /AK30/ Eine Erkennung des aktuellen Standorts des Benutzers findet nicht statt.
- /AK40/ Die Positionen von ↗POIs sowie Gebäude werden nicht auf der Karte angezeigt.
- /AK50/ Ampeln und Verkehrszeichen werden nicht auf der Karte visualisiert.
- /AK60/ Baustellen werden (über die in den ↗Kartendaten enthaltenen Informationen hinaus) nicht berücksichtigt.
- /AK70/ Verkehrsmeldungen zu Staus und Unfällen werden nicht berücksichtigt.
- /AK80/ Die Software ist kein Routenplaner für Fahrradfahrer, Fußgänger oder öffentliche Verkehrsmittel.
- /AK90/ Alternativrouten können nicht berechnet werden.
- /AK100/ Die Software ist keine mobile Anwendung (App).
- /AK110/ Die Software ist keine Webanwendung.
- /AK120/ Die Software setzt keine permanente Internetverbindung voraus.

3 Produkteinsatz

3.1 Anwendungsbereiche

- Routenplanung

3.2 Zielgruppe

- Autofahrer
- Beifahrer
- Personen, welche ↗Routen für diese zuteilen bzw. erstellen

3.3 Betriebsbedingungen

- zu Hause
- in Büroumgebungen

4 Produktumgebung

4.1 Software

- Betriebssystem: Linux, Windows, andere Betriebssysteme mit Java ≥ 7
- Java-Laufzeitumgebung: Version 7 oder neuer

4.2 Hardware

- Standard-PC mit angeschlossener Maus und Tastatur
- Farbbildschirm
- genügend Arbeitsspeicher (mindestens 4 Gigabyte) und Festplattenkapazität (mindestens 20 Gigabyte freier Speicher)
- Es muss die ↗oben genannte Software auf dem Computer lauffähig sein und bereits installiert und konfiguriert sein.

5 Funktionale Anforderungen

5.1 Kernfunktionen

/F10/ Bestimmen des nächsten Punkts auf einer Kante zu gegebenen Geokoordinaten

/F20/ Umrechnen der ↗Mercator-Projektion zu Geokoordinaten und umgekehrt

/F30/ Berechnen der ↗schnellsten Route von einem Start- zu einem Zielpunkt auf dem Straßengraph (ggf. unter Berücksichtigung von ↗/WF10/ und ↗/WF20/)

/WF10/ Bestimmen der erlaubten Fahrtrichtung(en) eines Straßenabschnitts

/WF20/ Bestimmen der erlaubten Abbiegevorgänge von einer Straße auf eine andere

/WF30/ Nutzen der ↗Arc-Flags zur Routenberechnung (↗/F30/)

5.2 Vorberechnung

- /F40/ Berechnen der realen Entfernung zwischen zwei Punkten auf einer Kante
- /F50/ Bestimmen der benötigten Fahrzeit für ein Wegstück unter Berücksichtigung der im ↗Profil festgelegten Geschwindigkeiten, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, des Straßentyps, der Wartezeit an Ampeln und der Abbiegezeiten
- /WF40/ Bestimmen, ob ein Fahrzeug des gewählten ↗Profils einen Straßenabschnitt benutzen darf
- /WF50/ Berechnen der ↗Arc-Flags für ↗/WF30/ unter Berücksichtigung von ↗/WF40/

5.3 Benutzerschnittstelle

- /F60/ Bestimmen aller in einem Kartenausschnitt benötigten Bildkacheln
- /F70/ Bestimmen aller Kanten in einem gegebenen Kartenausschnitt unter Berücksichtigung der Zoomstufe (benötigt für ↗/F80/)
- /F80/ ↗Rendern einer Bildkachel aus lokalen ↗Kartendaten (nur Straßen) zu gegebener Zoomstufe und gegebenem Ausschnitt
- /F90/ Anzeigen der Kartenkacheln in der gewünschten Zoomstufe an der richtigen Stelle im ↗Graphical User Interface (GUI)
- /F100/ Verschieben des sichtbaren Kartenausschnitts
- /F110/ Vergrößern des sichtbaren Kartenausschnitts
- /F120/ Verkleinern des sichtbaren Kartenausschnitts
- /F130/ Bestimmen der Geokoordinaten zu einem gegebenen Pixel im dargestellten Kartenausschnitt
- /F140/ Festlegen des Start- und Zielpunkts durch Mausklick des Benutzers (mittels ↗/F130/ und ↗/F10/)
- /F150/ Anzeigen des aktuellen Start- und Zielpunkts als Marker auf der Karte (Beispiel in ↗Abbildung 1)
- /F160/ Anzeigen einer berechneten ↗Route (↗/F30/) auf den dargestellten Kacheln (Beispiel in ↗Abbildung 1)
- /WF60/ Kennzeichnen von Einbahnstraßen beim ↗Rendern der Kacheln (↗/F80/)
- /WF70/ Darstellen von Straßennamen und -bezeichnungen beim ↗Rendern der Kacheln (↗/F80/)
- /WF80/ Darstellen von Ortsnamen beim ↗Rendern der Kacheln (↗/F80/)
- /WF90/ Anzeige einer grauen Ersatzkachel während des Renderns bzw. Ladens der Kachel
- /WF100/ Festlegen des Start- und Zielpunkts durch Eingabe von ↗Dezimalkoordinaten
- /WF110/ Anfordern bereits gerenderter Kacheln aus dem Internet

- /WF120/ Bestimmen aller Kacheln um einen gegebenen Kartenausschnitt
- /WF130/ Bestimmen aller Kacheln um einen gegebenen Kartenausschnitt in den nächstgrößeren und -kleineren Zoomstufen
- /WF140/ Vorausberechnen noch nicht angezeigter Kacheln (↗WF120/ und ↗WF130/)
- /WF150/ Zwischenspeichern der zuletzt gerenderten bzw. geladenen Kacheln
- /WF160/ Tauschen von Start- und Zielpunkt
- /WF170/ Hinzufügen einer Routenanfrage zum ↗Verlauf
- /WF180/ Auswählen des Start- und Zielpunkts aus dem ↗Verlauf

5.4 Wegbeschreibung

- /WF190/ Bestimmen aller Abbiegevorgänge einer ↗Route
- /WF200/ Klassifizieren der Abbiegevorgänge (links, rechts, scharf links, scharf rechts, geradeaus, halblinks, halbrechts, links halten, rechts halten, Nummer der Ausfahrt im Kreisverkehr)
- /WF210/ Erzeugen einer textuellen Abbiegeanweisung aus einem Abbiegevorgang
- /WF220/ Ergänzen der Abbiegeanweisung aus ↗WF210/ um eine Angabe zur Entfernung seit dem letzten Abbiegevorgang
- /WF230/ Erzeugen einer ↗Wegbeschreibung aus mehreren Abbiege- und Weganweisungen
- /WF240/ Erzeugen einer HTML-Datei aus einer ↗Wegbeschreibung
- /WF250/ Erzeugen einer ↗GPX-Datei aus einer ↗Route

5.5 Profilverwaltung

- /WF260/ Anlegen eines neuen ↗Profils
- /WF270/ Löschen eines vorhandenen ↗Profils (mit Ausnahme der ↗Standardprofile)
- /WF280/ Ändern eines vorhandenen ↗Profils (mit Ausnahme der ↗Standardprofile)
- /WF290/ Wechseln des ausgewählten ↗Profils zwischen Routenberechnungen
- /WF300/ Laden des zuletzt benutzten ↗Profils beim Programmstart

5.6 Kartenverwaltung

- /WF310/ Importieren einer neuen Karte aus einer ↗OSM-Datei
- /WF320/ Löschen einer vorhandenen Karte (mit Ausnahme der ↗Standardkarte)
- /WF330/ Aktualisieren einer vorhandenen Karte (mit Ausnahme der ↗Standardkarte)
- /WF340/ Wechseln der ausgewählten Karte zwischen Routenberechnungen
- /WF350/ Ausführen der ↗Vorbereitung für ausgewählte ↗Profile auf einer Karte
- /WF360/ Laden der zuletzt benutzten Karte bzw. der ↗Standardkarte beim Programmstart

6 Produktdaten

6.1 Konfiguration

/D10/ die zuletzt verwendete Karte

/D20/ das zuletzt verwendete ↗Profil

6.2 Profildaten

In einem ↗Profil werden gespeichert:

/D30/ Fahrzeugtyp (↗PKW, ↗LKW, Bus, Motorrad)

/D40/ Höhe des Fahrzeugs

/D50/ Breite des Fahrzeugs

/D60/ Gewicht des Fahrzeugs

/D70/ Durchschnittsgeschwindigkeit auf Autobahn/Schnellstraße

/D80/ Durchschnittsgeschwindigkeit auf Landstraße

6.3 Kartendaten

Es werden gespeichert:

/D90/ ↗OSM-Dateien

/D100/ Datei mit den Ergebnissen der ↗Vorbereitung

/D110/ fürs ↗Rendern benötigte Daten (siehe ↗/WK200/, ↗/WK210/, ↗/WK220/ und ↗/MK20/)

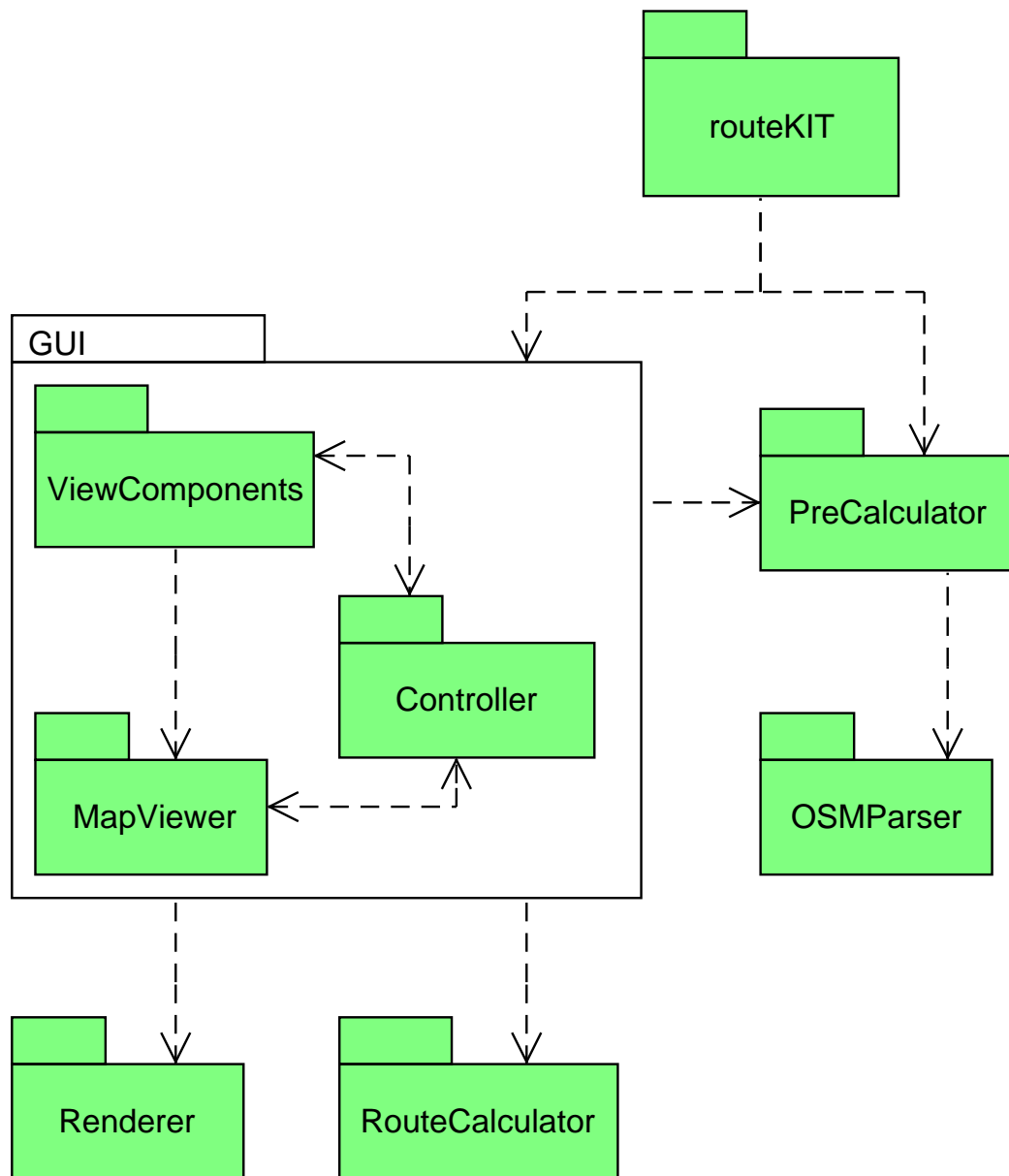
6.4 Verlaufdaten

Für den ↗Verlauf wird gespeichert:

/D120/ Start-, Zielpunkt und Zeitpunkt der Anfrage.

Der Verlauf ist eine Liste, global für die gesamte Anwendung.

7 Systemmodell



/PK10/ routeKIT

ist die Hauptsteuerklasse des Programms; initialisiert die Anwendung

/PK20/ GUI

enthält alle Controller und Views der Benutzeroberfläche; steuert das gesamte Verhalten der Benutzeroberfläche

/PK30/ ViewComponents

enthält alle Views außer /PK50/; stellt alle Anwendungsfenster und Dialoge bereit

/PK40/ Controller

verarbeitet alle Benutzereingaben

/PK50/ MapViewer

lässt Kartenkacheln dynamisch ↗rendern; cacht die Kartenkacheln; zeigt die Kartenkacheln an der richtigen Position im Fenster an; zeigt die aktuelle Route an; realisiert u. a. ↗/MK10/, ↗/MK30/, ↗/MK40/, ↗/MK60/, ↗/MK80/

/PK60/ PreCalculator

verarbeitet ↗OSM-Dateien und wandelt sie in ein eigenes Format um; berechnet ↗Arc-Flags; erstellt eine platzoptimierte Darstellung des Graphen; filtert nicht benutzte Daten aus den ↗OSM-↗Kartendaten

/PK70/ Renderer

berechnet die Kacheln aus den ↗vorberechneten Daten; realisiert ↗/MK20/

/PK80/ RouteCalculator

berechnet die ↗Route aus den ↗vorberechneten Daten; realisiert ↗/MK70/

/PK90/ ↗OSMParser

liest die ↗OSM-Karte (↗/D90/) und wandelt sie in eine zur ↗Vorbereitung optimierte Form im Hauptspeicher um

8 Nichtfunktionale Anforderungen und Qualitätsziele

/NF10/ ↗/F30/ (Berechnung der Route) ist schneller als 5 s.

/NF20/ ↗/F10/ benötigt höchstens 500 ms.

/NF30/ *routeKIT* muss mindestens Daten mit 37000 Knoten und 41000 Kanten verarbeiten können.

/NF40/ Die Auswahl vom Start- bzw. Zielpunkt braucht bei einem richtig gewählten Kartenausschnitt höchstens zwei Mausklicks.

/NF50/ Das ↗Rendern einer Kachel benötigt unter 500 ms.

/NF60/ Die öfter verwendeten Funktionen sind mit weniger Eingaben erreichbar als die selten verwendeten.

/NF70/ Der Benutzer kann Start- und Zielpunkt mit einem Mausklick vertauschen.

9 Benutzeroberfläche

9.1 Hauptfenster

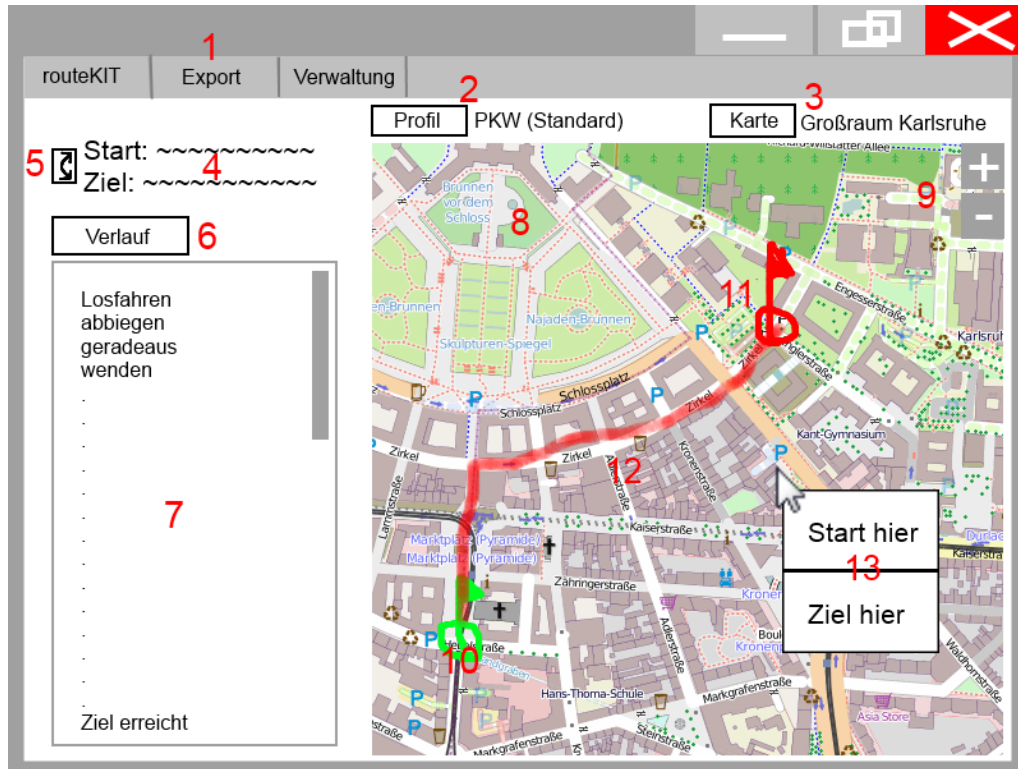


Abbildung 1: Hauptfenster

1. Menüleiste:
bietet Zugriff aufs Menü (siehe ↗Abbildung 3)
2. Profil-Button:
startet Profilverwaltung (siehe ↗Abbildung 4); daneben wird das aktuell ausgewählte ↗Profil angezeigt
3. Karte-Button:
startet Kartenverwaltung (siehe ↗Abbildung 5); daneben wird die aktuell ausgewählte Karte angezeigt
4. ausgewählte Start- und Zielkoordinaten:
mit ↗/WK190/ ist hier auch Eingabe möglich; sonst nur Anzeige
5. Start/Ziel-tauschen-Button:
vertauscht Start- und Zielpunkt
6. Verlauf-Button:
erlaubt Zugriff auf den ↗Verlauf; (siehe ↗Abbildung 6)
7. ↗Wegbeschreibung
8. Kartenansicht:
die aktuelle Karte aus selbst gerenderten Kacheln oder ↗OSM-Kacheln

9. Zoom-Buttons:
+ zum Hineinzoomen; - zum Herauszoomen
10. ausgewählter Startpunkt (falls vorhanden)
11. ausgewählter Zielpunkt (falls vorhanden)
12. berechnete Route (falls vorhanden)
13. Kontextmenü:
„Start hier“ setzt den Startpunkt; „Ziel hier“ setzt den Zielpunkt

Durch Bewegen der Maus bei gedrückter linker Maustaste wird die Karte gezogen. Ein Rechtsklick öffnet ein Kontextmenü, wo der Benutzer auswählen kann, ob er an dieser Stelle den Start- oder Zielpunkt setzen will. Durch einen Linksklick außerhalb des Kontextmenüs wird das Kontextmenü geschlossen.

9.2 Hauptfenster: Keine Vorberechnung

Ist für die aktuelle Kombination aus Karte und Profil noch keine Vorbereitung gemacht, sieht der Bildschirm so aus:

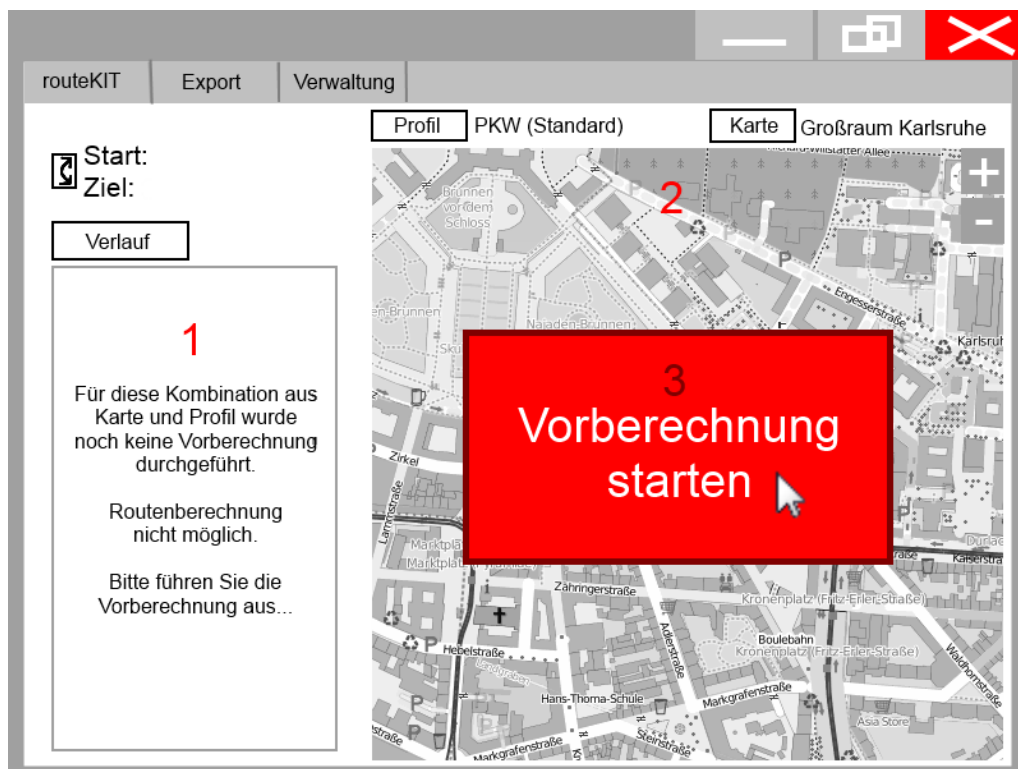


Abbildung 2: Keine Vorberechnung

1. Warnmeldung
2. ausgegraute Karte
3. Vorbereitung-Button:
startet die Vorbereitung für die aktuelle Karte-Profil-Kombination

Um den Benutzer vor der langen, aufwändigen \nearrow Vorberechnung zu warnen, erscheint vorher ein warnender Dialog:

„Achtung! Nur für erfahrene Benutzer! Die \nearrow Vorberechnung dauert normalerweise ca. 10 Stunden.“

9.3 Hauptfenster: Menüleiste

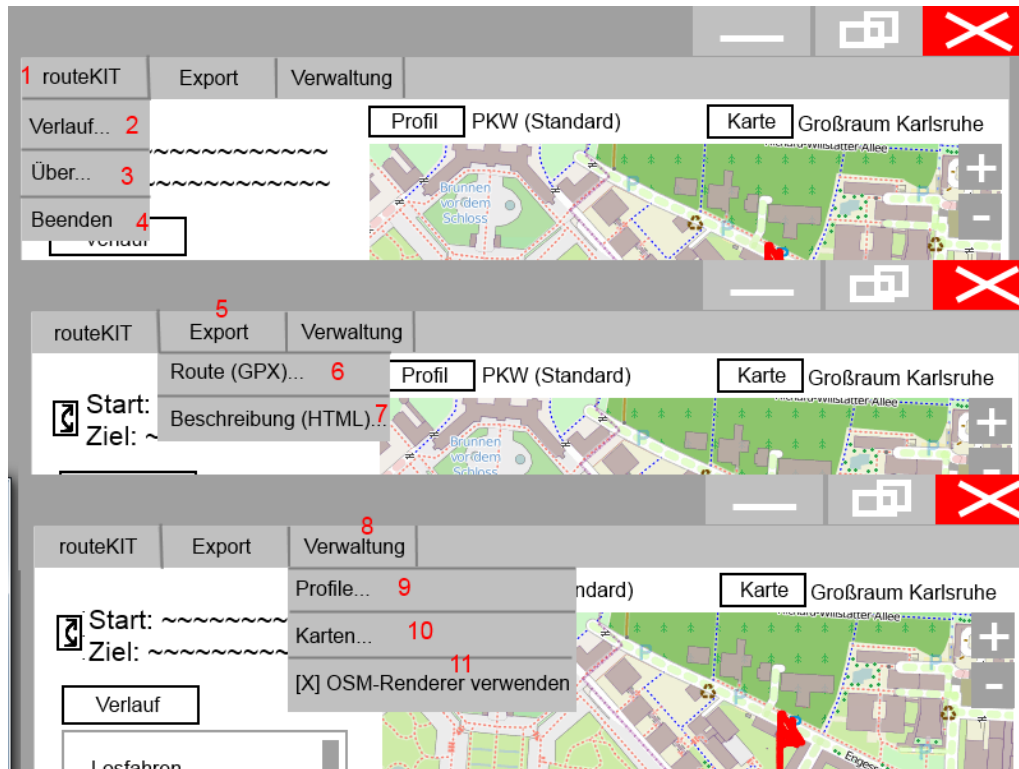


Abbildung 3: Menüleiste

1. Menüpunkt „routeKIT“
2. Unterpunkt „Verlauf...“:
erlaubt Zugriff auf den \nearrow Verlauf
3. Unterpunkt „Über...“:
zeigt Informationsfenster (siehe \nearrow Abbildung 7)
4. Unterpunkt „Beenden“:
beendet das Programm
5. Menüpunkt „Export“
6. Unterpunkt „Route (GPX)...“:
erlaubt den Export der berechneten \nearrow Route als \nearrow GPX-Datei zur Benutzung in GPS-Geräten
7. Unterpunkt „Beschreibung (HTML)...“:
erlaubt den Export der aktuellen \nearrow Wegbeschreibung als HTML-Datei

8. Menüpunkt „Verwaltung“
9. Unterpunkt „Profile...“:
startet Profilverwaltung (siehe ↗Abbildung 4)
10. Unterpunkt „Karten...“:
startet Kartenverwaltung (siehe ↗Abbildung 5)
11. Checkbox „OSM-Renderer verwenden“:
legt fest, ob Kartenkacheln selbst gerendert werden (deaktiviert) oder ob ↗OSM-Kacheln aus dem Internet geladen werden sollen (aktiviert)

9.4 Dialog: Profilverwaltung

Abbildung 4: Profilverwaltung

1. Profil-Auswahl (Combobox, Dropdownmenü):
legt ein ↗Profil fest
2. Löschen-Button:
löscht das aktuell ausgewählte ↗Profil; bei ↗Standardprofile deaktiviert (↗/WF270/);
zeigt vorher ein Popup an, das den Nutzer davor warnt, dass er viel Berechnungsarbeit zerstört.
3. Neu-Button:
erstellt eine Kopie des aktuellen ↗Profils; den Namen gibt der Benutzer in einem weiteren Dialog ein (↗/WF260/)
4. Fahrzeugtyp-Auswahl:
setzt den Fahrzeugtyp des aktuellen ↗Profils (↗/D30/)
5. Höhen-Eingabe:
setzt die Höhe des aktuellen ↗Profils (↗/D40/)
6. Breiten-Eingabe:
setzt die Breite des aktuellen ↗Profils (↗/D50/)
7. Gewicht-Eingabe:
setzt das Gewicht des aktuellen ↗Profils (↗/D60/)
8. Autobahn-Geschwindigkeits-Eingabe:
setzt die Durchschnittsgeschwindigkeit des aktuellen ↗Profils auf der Autobahn (↗/D70/)
9. Landstraßen-Geschwindigkeits-Eingabe:
setzt die Durchschnittsgeschwindigkeit des aktuellen ↗Profils auf der Landstraße (↗/D80/)
10. OK-Button:
speichert Änderungen am ausgewählten ↗Profil; setzt es als das aktuelle ↗Profil; schließt den Dialog
11. Abbrechen-Button:
verwirft Änderungen am ausgewählten ↗Profil; schließt den Dialog

In diesem Dialog kann der Benutzer ↗Profile hinzufügen, entfernen und bearbeiten, die er im Kartenverwaltung-Dialog (siehe unten, ↗Abbildung 5) verschiedenen Karten zuordnen kann. Das Löschen eines Profils mit dem Löschen-Button ist sofort effektiv, Änderungen an einem Profil werden übernommen, sobald der Dialog mit dem OK-Button geschlossen oder in der Profil-Auswahl ein anderes Profil ausgewählt wird.

Das Bearbeiten der Standardprofile ist nicht möglich; wenn ein Standardprofil ausgewählt ist, sind die Eingabeelemente (Typ, Höhe, Breite, Gewicht, Geschwindigkeiten) deaktiviert.

9.5 Dialog: Kartenverwaltung

Abbildung 5: Kartenverwaltung

1. Karten-Auswahl (Combobox, Dropdownmenü):
wählt eine Karte aus.
2. Import-Button:
fragt den Benutzer nach einer ↗OSM-Datei und einem Namen; fügt sie in die Karten-Auswahl ein
3. Aktualisieren-Button:
fragt den Benutzer nach einer ↗OSM-Datei; ersetzt die ausgewählte Karte mit dieser
4. Löschen-Button:
löscht die ausgewählte Karte aus der Liste
5. Profil-Liste:
zeigt am Anfang alle ↗Profile, für die eine ↗Vorbereitung der ausgewählten Karte existiert
6. Hinzufügen-Button:
fügt ein ↗Profil zur Profil-Liste der ausgewählten Karte hinzu
Zur Profil-Auswahl wird der Profilverwaltung-Dialog gestartet (↗Abbildung 4). Sein OK-Button setzt es nicht als das aktuelle ↗Profil, sondern fügt es stattdessen zur Profil-Liste hinzu.
7. Entfernen-Button:
entfernt ein ↗Profil aus der Profil-Liste.
8. OK-Button:
übernimmt Änderungen, setzt die ausgewählte Karte als die aktuelle Karte und schließt den Dialog
 - Für hinzugefügte Karten wird die ↗Vorbereitung zum ↗Rendern durchgeführt.
 - Für aktualisierte Karten werden alle ↗Vorberechnungen (↗Profile, ↗Rendern) neu durchgeführt.
 - Für entfernte Karten werden alle ↗Vorberechnungen (↗Profile, ↗Rendern) gelöscht.
 - Für zu einer Karte hinzugefügte ↗Profile wird die ↗Vorbereitung durchgeführt.
 - Für von einer Karte entfernte ↗Profile wird die ↗Vorbereitung gelöscht.

Bevor diese Aktionen durchgeführt werden, wird dem Benutzer in einem Dialog eine Liste der geplanten Aktionen gezeigt; dabei wird er *eindrücklich* darauf hingewiesen, dass neue \nearrow Vorberechnungen sehr lange dauern (mit konkretem Zeitraum) und dass gelöschte \nearrow Vorberechnungen ebenso viel Berechnungsarbeit vernichten.

9. Abbrechen-Button:
schließt den Dialog.

In diesem Dialog kann der Benutzer Profil-Karten-Kombinationen verwalten. Er kann Karten hinzufügen und entfernen, er kann im Profilverwaltung-Dialog (der erscheint, wenn er den Hinzufügen-Button klickt) \nearrow Profile hinzufügen und entfernen, und er kann Profil-Karten-Kombinationen hinzufügen und entfernen. Wenn der Benutzer genau die Kombinationen festgelegt hat, die er verwenden möchte, drückt er den OK-Button. Daraufhin wird ihm ein Dialog mit einem Text wie dem folgenden angezeigt:

„Sie haben die folgenden Operationen ausgewählt:

- Hinzufügen der Karte „Baden-Württemberg“
- Hinzufügen des \nearrow Profils „LKW [Standard]“ zur Karte „Baden-Württemberg“
- Entfernen des \nearrow Profils „PKW [Standard]“ von der Karte „Karlsruhe“

Diese Operationen werden etwa **20 Stunden** benötigen; außerdem wird das Ergebnis von etwa **10 Stunden** früherer Rechenzeit gelöscht.

Sind Sie sicher, dass sie diese Operationen durchführen wollen?“

Dabei wird der Dialog bewusst sehr aufdringlich gestaltet, um zu vermeiden, dass der Benutzer aus Versehen die Operationen durchführt; der Bestätigen-Button wird erst nach 5 Sekunden aktiviert.

9.6 Dialog: Verlauf

Abbildung 6: Verlauf

1. Verlauf-Liste:
zeigt eine Liste aller \nearrow Verlauf-Einträge; der Neueste ganz oben
2. OK-Button:
setzt den aktuellen Start- und Zielpunkt nach dem ausgewählten \nearrow Verlauf-Eintrag;
schließt den Dialog
3. Abbrechen-Button:
schließt den Dialog

Im \nearrow Verlauf-Dialog kann der Benutzer frühere Anfragen einsehen und wiederverwenden. Ein einzelner Linksklick auf einen Eintrag wählt diesen Eintrag aus, ein doppelter Linksklick hat den gleichen Effekt wie ein einfacher Linksklick und ein Linksklick auf den OK-Button.

9.7 Dialog: Über

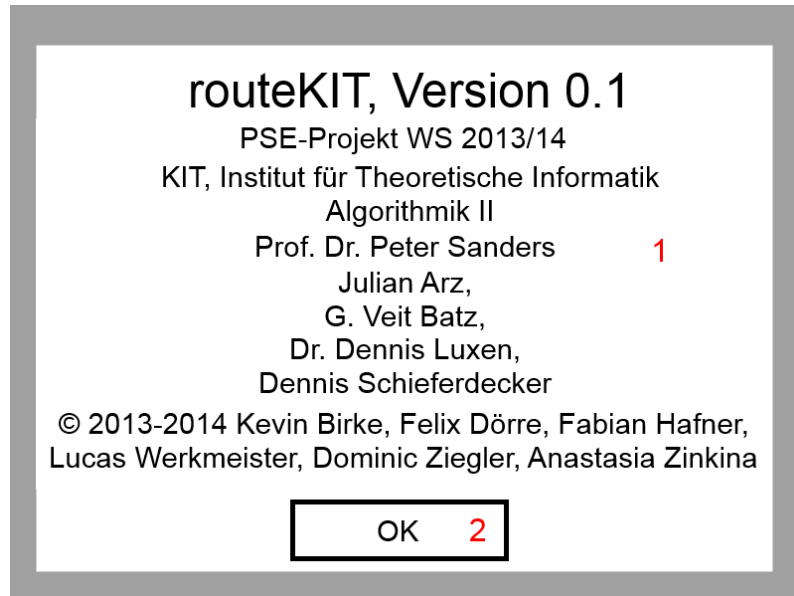


Abbildung 7: Über

1. Informationstext über *routeKIT*
2. OK-Button:
schließt das Fenster

10 Globale Testfälle und Szenarien

10.1 Funktionssequenzen

Bei allen Testfällen gilt als Vorbedingung, dass *routeKIT* gestartet ist (außer es ist explizit gefordert, dass es gestoppt ist).

10.1.1 Kernfunktionen

/TF10/ ↗Vorberechnung starten

Testet ↗WK10/

Vorbedingungen Karte ist sichtbar, aktuelles ↗Profil ist nicht ↗vorberechnet (für die aktuelle Karte)

Ablauf Die ↗Vorberechnung wird ausgewählt, Warnmeldung wird bestätigt, es wird lange gewartet.

Erwartetes Ergebnis Das aktuelle ↗Profil ist ↗vorberechnet (für die aktuelle Karte).

/TF20/ ↗Wegbeschreibung exportieren

Testet ↗WK70/, ↗WK80/

Vorbedingungen Eine ↗Route mit der ↗Wegbeschreibung ist berechnet.

Ablauf Die ↗Wegbeschreibung wird exportiert.

Erwartetes Ergebnis Eine HTML-Datei mit der ↗Wegbeschreibung liegt vor.

/TF30/ *routeKIT* starten

Testet ↗/MK10/, ↗/WK290/, ↗/WK280/

Vorbedingungen Das Programm ist nicht gestartet.

Ablauf Das Programm wird gestartet.

Erwartetes Ergebnis Die zuletzt ausgewählte Karte und das zuletzt ausgewählte ↗Profil werden geladen (beim ersten Programmstart wird die mitgelieferte ↗Standardkarte bzw. das mitgelieferte ↗Standardprofil für PKWs geladen). Die Karte wird ohne Start- und Zielpunkte und eine berechnete ↗Route angezeigt.

/TF40/ ↗Verlauf nach Neustart

Testet ↗/WK90/

Vorbedingungen Karte ist sichtbar, aktuelles ↗Profil ist ↗vorberechnet (für die aktuelle Karte)

Ablauf Start- und Zielpunkt werden ausgewählt, das Programm wird beendet, das Programm wird gestartet.

Erwartetes Ergebnis Ein Eintrag für die vorher berechnete ↗Route befindet sich im ↗Verlauf.

/TF50/ ↗Route aus ↗Verlauf laden

Testet ↗/WK90/

Vorbedingungen Eine ↗Route wurde bereits berechnet, die Route wird nicht mehr angezeigt.

Ablauf Eine Anfrage aus dem Verlauf wird ausgewählt.

Erwartetes Ergebnis Die Route wird angezeigt.

/TF60/ ↗Vorbereitung nach Neustart

Testet ↗/D100/

Vorbedingungen Karte ist sichtbar, aktuelles ↗Profil ist nicht ↗vorberechnet (für die aktuelle Karte)

Ablauf Die ↗Vorbereitung wird ausgeführt, das Programm wird beendet, das Programm wird gestartet.

Erwartetes Ergebnis Das zuvor berechnete ↗Profil ist immer noch ↗vorberechnet (für die aktuelle Karte).

/TF70/ GPX-Export

Testet ↗/WK100/

Vorbedingungen Karte ist sichtbar, aktuelles ↗Profil ist ↗vorberechnet (für die aktuelle Karte), eine ↗Route wird angezeigt

Ablauf Der GPX-Exportvorgang wird durchgeführt.

Erwartetes Ergebnis Eine valide GPX-Datei mit der berechneten ↗Route ist vorhanden.

10.1.2 GUI Tests

/TF80/ Ersten Punkt wählen

Testet ↗/MK50/, ↗/MK60/

Vorbedingungen Karte ist sichtbar, ↗Profil ist ↗vorberechnet (für die aktuelle Karte)

Ablauf Der Start- bzw. Zielpunkt wird ausgewählt.

Erwartetes Ergebnis Der Start- bzw. Zielpunkt ist ausgewählt und wird auf der Karte angezeigt.

/TF90/ Zweiten Punkt wählen

Testet ↗/MK70/, ↗/MK80/

Vorbedingungen Karte ist sichtbar, ↗Profil ist ↗vorberechnet (für die aktuelle Karte), Start- oder Zielpunkt ist ausgewählt (↗/TF80/)

Ablauf Der andere Punkt (Ziel- bzw. Startpunkt) wird ausgewählt.

Erwartetes Ergebnis Die ↗Route für die Angaben ist berechnet und wird angezeigt.

/TF100/ Punkt erneut wählen

Testet ↗/MK70/, ↗/MK80/

Vorbedingungen Karte ist sichtbar, ↗Profil ist ↗vorberechnet (für die aktuelle Karte), Start- und Zielpunkt sind ausgewählt

Ablauf Der Ziel- oder Startpunkt wird erneut ausgewählt.

Erwartetes Ergebnis Die ↗Route für die neuen Angaben ist berechnet und wird angezeigt.

/TF110/ Karte ziehen

Testet ↗/MK30/

Vorbedingungen Karte ist sichtbar

Ablauf Die Karte wird gezogen.

Erwartetes Ergebnis Der angezeigte Kartenausschnitt hat sich entsprechend verändert.

/TF120/ Hineinzoomen

Testet ↗/MK40/

Vorbedingungen Karte ist sichtbar

Ablauf Es wird in die Karte hineingezoomt.

Erwartetes Ergebnis Ein Ausschnitt der Karte wird größer und genauer dargestellt.

/TF130/ Herauszoomen

Testet ↗/MK40/

Vorbedingungen Karte ist sichtbar

Ablauf Es wird aus der Karte herausgezoomt.

Erwartetes Ergebnis Ein größerer Bereich der Karte wird angezeigt.

/TF140/ Punkt wählen ohne ↗Vorbereitung

Vorbedingungen Karte ist sichtbar, aktuelles ↗Profil ist nicht ↗vorberechnet (für die aktuelle Karte)

Ablauf Es wird versucht den Start- bzw. Zielpunkt auszuwählen.

Erwartetes Ergebnis Kein Start- oder Zielpunkt ist ausgewählt.

/TF150/ ↗Dezimalkoordinaten eingeben

Testet ↗/WK190/

Vorbedingungen Karte ist sichtbar, ↗Profil ist ↗vorberechnet (für die aktuelle Karte)

Ablauf Start- oder Zielkoordinaten werden als ↗Dezimalkoordinaten eingegeben.

Erwartetes Ergebnis Die Start- oder Zielkoordinaten sind auf die angegebenen abgeändert, Start- oder Zielpunkt wird angezeigt.

/TF160/ ↗Standardprofil löschen

Testet ↗/WK170/

Vorbedingungen Es wurde das Fenster zur Profil-Verwaltung geöffnet.

Ablauf Ein mitgeliefertes ↗Standardprofil wird ausgewählt.

Erwartetes Ergebnis Der Knopf zum Löschen des ↗Profils wird deaktiviert.

/TF170/ ↗Standardprofil ändern

Testet ↗/WK170/

Vorbedingungen Es wurde das Fenster zur Profil-Verwaltung geöffnet.

Ablauf Ein mitgeliefertes ↗Standardprofil wird ausgewählt.

Erwartetes Ergebnis Alle Felder um Daten zu ändern sind deaktiviert.

/TF180/ ↗Standardkarte löschen

Testet ↗/WK270/

Vorbedingungen Es wurde das Fenster zur Karten-Verwaltung geöffnet.

Ablauf Eine mitgelieferte ↗Standardkarte wird ausgewählt.

Erwartetes Ergebnis Die Knöpfe zum Löschen und Ändern der Karte sind deaktiviert.

/TF190/ Punkte außerhalb der Karte

Testet ↗/WK320/

Vorbedingungen Karte ist sichtbar, ↗Profil ist ↗vorberechnet (für die aktuelle Karte)

Ablauf Ein Start- oder Zielpunkt außerhalb der Karte wird angegeben.

Erwartetes Ergebnis Eine Fehlermeldung erscheint.

/TF200/ ↗OSM-Kacheln verwenden

Testet ↗WK120/

Vorbedingungen Karte ist sichtbar, Internetverbindung ist hergestellt

Ablauf Die Darstellungsart wird auf ↗OSM-Kacheln geändert.

Erwartetes Ergebnis Die Karte wird mit ↗OSM-Kacheln angezeigt.

/TF210/ Eigene Kacheln verwenden

Testet ↗MK10/, ↗MK20/

Vorbedingungen Karte ist sichtbar, ↗OSM-Render-Modus ist aktiviert

Ablauf Die Darstellungsart wird auf „eigene Kacheln“ geändert.

Erwartetes Ergebnis Die Karte wird mit den selbst gerenderten Kacheln angezeigt; es ist keine Internetverbindung mehr nötig (um die Karte zu verschieben oder zu zoomen).

/TF220/ Placeholder-Kacheln

Testet ↗WK230/

Vorbedingungen Karte ist sichtbar

Ablauf Die Karte wird schnell bewegt oder gezoomt.

Erwartetes Ergebnis Das Programm hängt nicht. Es werden graue Kacheln angezeigt, die nach kurzer Zeit durch die richtigen Kacheln ersetzt werden.

10.1.3 Profilverwaltung

/TF230/ ↗Profil anlegen

Testet ↗WK130/

Vorbedingungen –

Ablauf Neues ↗Profil wird angelegt.

Erwartetes Ergebnis Das neue ↗Profil ist ausgewählt, das neue ↗Profil ist nicht ↗vorberechnet (für die aktuelle Karte).

/TF240/ ↗Profil auswählen

Testet ↗WK160/

Vorbedingungen Ein ↗Profil ist vorhanden und nicht ausgewählt.

Ablauf Das ↗Profil wird ausgewählt.

Erwartetes Ergebnis Das ↗Profil ist ausgewählt.

/TF250/ ↗Profil löschen

Testet ↗WK140/

Vorbedingungen Ein ↗Profil, das kein ↗Standardprofil ist, ist vorhanden und ausgewählt.

Ablauf Das ↗Profil wird gelöscht.

Erwartetes Ergebnis Das ↗Profil ist nicht mehr vorhanden.

/TF260/ ↗Profil ändern

Testet ↗WK150/

Vorbedingungen Ein ↗Profil, das kein ↗Standardprofil ist, ist vorhanden und ausgewählt.

Ablauf Das ↗Profil wird geändert, die Profilverwaltung wird geschlossen und wieder geöffnet.

Erwartetes Ergebnis Das ↗Profil hat immer noch die neuen Daten.

/TF270/ ↗Profil ändern und Neustart

Vorbedingungen Ein ↗Profil, das kein ↗Standardprofil ist, ist vorhanden und ausgewählt.

Ablauf Das ↗Profil wird geändert, das Programm wird geschlossen, das Programm wird geöffnet.

Erwartetes Ergebnis Die Änderungen sind immer noch vorhanden.

/TF280/ Neuberechnen der ↗Route bei Profiländerung

Testet ↗WK310/

Vorbedingungen Karte ist sichtbar, eine ↗Route wurde berechnet

Ablauf Das ↗Profil wird geändert.

Erwartetes Ergebnis Die berechnete ↗Route wird mit den neuen Daten aus dem ausgewählten ↗Profil neu berechnet.

10.1.4 Kartenverwaltung

/TF290/ Karte importieren

Testet ↗WK260/

Vorbedingungen –

Ablauf Eine neue Karte wird importiert.

Erwartetes Ergebnis Die neue Karte ist ausgewählt, die Karte ist für das aktuelle ↗Profil nicht ↗vorberechnet.

/TF300/ Karte auswählen

Testet ↗WK250/

Vorbedingungen Eine Karte ist ausgewählt, eine andere Karte existiert.

Ablauf Eine andere Karte wird ausgewählt.

Erwartetes Ergebnis Die andere Karte ist ausgewählt und wird angezeigt.

/TF310/ Karte löschen

Testet ↗/WK270/

Vorbedingungen Eine andere Karte als die ↗Standardkarte ist vorhanden.

Ablauf Die Karte wird gelöscht.

Erwartetes Ergebnis Die Karte ist nicht mehr vorhanden.

/TF320/ Karte importieren und Neustart

Vorbedingungen -

Ablauf Eine Karte wird importiert, das Programm wird geschlossen, das Programm wird geöffnet.

Erwartetes Ergebnis Die neue Karte ist immer noch vorhanden.

/TF330/ Löschen der ↗Route bei Kartenänderung

Testet ↗/WK300/

Vorbedingungen Karte ist sichtbar, eine ↗Route wurde berechnet

Ablauf Die Karte wird geändert.

Erwartetes Ergebnis Die berechnete ↗Route wird verworfen.

10.1.5 Beschränkungen

/TF340/ Einbahnstraße – Ende-zu-Ende

Testet ↗/WK30/

Vorbedingungen Karte ist sichtbar, ↗Profil ist ↗vorberechnet (für die aktuelle Karte), Karte enthält eine Einbahnstraße

Ablauf Als Startpunkt wird das Ende und als Ziel der Anfang der Einbahnstraße ausgewählt.

Erwartetes Ergebnis Eine ↗Route, die nicht diese Einbahnstraße enthält, wird gefunden.

/TF350/ Einbahnstraße – innerhalb (Randfall für ↗Dijkstra's Algorithmus)

Testet ↗/WK30/

Vorbedingungen Karte ist sichtbar, ↗Profil ist ↗vorberechnet (für die aktuelle Karte), Karte enthält eine Einbahnstraße

Ablauf Als Start- und Zielpunkt werden Punkte auf der Einbahnstraße gewählt. Dabei ist Start weiter in Einbahnstraßenrichtung als Ziel.

Erwartetes Ergebnis Eine ↗Route, die die Einbahnstraße nicht entgegen der Fahrtrichtung benutzt, wird gefunden.

/TF360/ Abbiegebeschränkung

Testet ↗/WK20/

Vorbedingungen Karte ist sichtbar, ↗Profil ist ↗vorberechnet (für die aktuelle Karte), Karte enthält eine Abbiegebeschränkung

Ablauf Startpunkt wird auf die Straße, von der nicht abgebogen werden darf, gesetzt. Zielpunkt wird auf die Straße, in die nicht abgebogen werden darf, gesetzt.

Erwartetes Ergebnis Eine ↗Route, die diesen Abbiegevorgang nicht enthält, wird gefunden.

/TF370/ Beschränkung trifft zu

Vorbedingungen Karte ist sichtbar, ↗Profil ist ↗vorberechnet (für die aktuelle Karte), Karte enthält eine Höhen-, Breiten- oder Gewichtsbeschränkung, im aktuellen ↗Profil ist ein größerer Wert dafür angegeben

Ablauf Als Startpunkt wird der Anfang und als Ziel das Ende der Straße mit Beschränkung ausgewählt.

Erwartetes Ergebnis Eine ↗Route, die diese Straße nicht enthält, wird gefunden.

/TF380/ Beschränkung trifft nicht zu

Vorbedingungen Karte ist sichtbar, ↗Profil ist ↗vorberechnet (für die aktuelle Karte), Karte enthält eine Höhen-, Breiten- oder Gewichtsbeschränkung, im aktuellen ↗Profil ist ein kleinerer Wert dafür angegeben

Ablauf Als Startpunkt wird der Anfang und als Ziel das Ende der Straße mit Beschränkung ausgewählt.

Erwartetes Ergebnis Die beschränkte Straße wird als ↗Route gefunden.

/TF390/ Typ-Einschränkung trifft zu

Testet ↗/WK40/

Vorbedingungen Karte ist sichtbar, ↗Profil ist ↗vorberechnet (für die aktuelle Karte), Karte enthält eine Beschränkung für einen Fahrzeugtyp, im aktuellen ↗Profil ist dieser Typ angegeben

Ablauf Als Startpunkt wird der Anfang und als Ziel das Ende der Straße mit Beschränkung ausgewählt.

Erwartetes Ergebnis Eine ↗Route, die diese Straße nicht enthält, wird gefunden.

/TF400/ Typ-Einschränkung trifft nicht zu

Testet ↗/WK40/

Vorbedingungen Karte ist sichtbar, ↗Profil ist ↗vorberechnet (für die aktuelle Karte), Karte enthält eine Beschränkung für einen Fahrzeugtyp, im aktuellen ↗Profil ist ein anderer Fahrzeugtyp angegeben

Ablauf Als Startpunkt wird der Anfang und als Ziel das Ende der Straße mit Beschränkung ausgewählt.

Erwartetes Ergebnis Die beschränkte Straße wird als ↗Route gefunden.

10.2 Testszenarien

Vor der Durchführung der Testszenarien muss *routeKIT* installiert sein.

/TS10/ Erster Start

- Das Programm *routeKIT* wird gestartet. Eine Karte von Karlsruhe (↗Abbildung 1) wird angezeigt. Das ↗Profil „PKW [Standard]“ ist ausgewählt.
- Die Karte wird verschoben und gezoomt, indem der Benutzer die linke Maustaste zieht und die Zoomknöpfe benutzt. Die Kartenansicht ändert sich.
- Das Kontextmenü wird mit einem Rechtsklick geöffnet und dieser Punkt wird als Startpunkt gewählt. Der Startpunkt wird mit einem Symbol auf der Karte markiert. Die Koordinaten werden im entsprechenden Textfeld angezeigt.
- Der Zielpunkt wird ausgewählt, indem in das Feld „Ziel“ die ↗Dezimalkoordinaten 49,01386 8,38106 eingetippt werden. Die Zielmarkierung wird auf der Karte angezeigt. Die ↗schnellste Route wird auf der Karte angezeigt. Die Wegbeschreibung der Route erscheint im dafür vorgesehenen Feld.
- Der Menüpunkt „Export“ und darin „Beschreibung (HTML)...“ wird gewählt.
- Ein Speicherpfad wird angegeben. Die Wegbeschreibung wird am angegebenen Pfad in einer HTML Datei gespeichert.
- Das Programm wird beendet.

/TS20/ Programmnutzung

Vorbedingung: Computer hat eine Internetverbindung. Es werden keine ↗OSM-Kacheln verwendet. Die Profile „Mein PKW“ und „Mein LKW“ sowie die Karte Hamburg existieren.

- Das Programm *routeKIT* wird gestartet. Die zuletzt verwendete Karte wird angezeigt. Das zuletzt verwendete ↗Profil ist ausgewählt.
- Der „Profil-Button“ wird gedrückt. Das Fenster „Profilverwaltung“ (↗Abbildung 4) erscheint.
- Es wird zwischen den erstellten Profilen das ↗Profil „Mein PKW“ gewählt und der „Löschen-Button“ gedrückt. Es erscheint ein Popup mit der Frage „Wollen sie das Profil wirklich löschen?“.
- Der Button „Ja“ wird gedrückt. Das Profil ist gelöscht.
- Es wird das Profil „Mein LKW“ gewählt und auf „OK“ gedrückt. Das Profil „Mein LKW“ ist ausgewählt.
- Es wird der „Karten-Button“ gedrückt. Das Fenster „Kartenverwaltung“ (↗Abbildung 5) wird angezeigt.
- Die Karte „Hamburg“ wird ausgewählt und der „Löschen-Button“ wird gedrückt.
- Der Button „OK“ wird gedrückt. Es erscheint eine Warnung, dass durch den Löschvorgang wichtige Daten gelöscht werden, die mehrere Stunden Berechnung benötigt haben.
- Der Button „OK“ wird gedrückt. Die Karte ist gelöscht.
- Die Karte „Karlsruhe“ wird ausgewählt und der Button „OK“ wird gedrückt. Die Karte „Karlsruhe“ ist ausgewählt.
- Der „Verlauf-Button“ wird gedrückt. Der ↗Verlauf wird angezeigt.

- Der oberste Eintrag wird ausgewählt und der Button „OK“ wird gedrückt. Es sind die Start- und Zielpunkte ausgewählt. Die ↗Route wird auf der Karte angezeigt. Im Feld der Textbeschreibung erscheinen textuelle Anweisungen für die angezeigte Route.
- Der Menüpunkt „Export“ und darin „Route GPX...“ wird ausgewählt (↗Abbildung 3). Die Route wird als GPX-Datei exportiert.
- Der Menüpunkt „Verwaltung“ und darin die Checkbox „OSM-Renderer verwenden“ werden angeklickt (↗Abbildung 3). Es werden die ↗OSM-Kacheln angefordert. Die Darstellung der Karte verändert sich.
- Der „Start/Ziel-tauschen-Button“ wird gedrückt. Die ↗Route wird neu berechnet und angezeigt.
- Der Menüpunkt „routeKIT“ und darin „Über...“ wird ausgewählt. Ein Fenster mit Informationen über das Programm wird angezeigt.
- Der Button „OK“ wird gedrückt. Das Fenster wird geschlossen.
- Der Menüpunkt „routeKIT“ und darin „Beenden“ wird ausgewählt. Das Programm ist beendet.

/TS30/ Verwaltung

Vorbedingung: *routeKIT* ist frisch installiert worden und hat noch keine Profile und Karten außer den ↗Standardprofilen und der ↗Standardkarte.

- Das Programm *routeKIT* wird gestartet.
- Der Kartenverwaltungs-Dialog (↗Abbildung 5) wird geöffnet.
- Eine Deutschlandkarte und eine Bielefeld-Karte werden importiert. Die beiden Karten stehen nun in der Auswahl-Combobox zur Verfügung.
- Die ↗Standardprofile werden von allen Karten entfernt, indem jede Karte ausgewählt wird und für jede Karte die ↗Standardprofile ausgewählt und mit dem „Entfernen“-Button entfernt werden. Die Profillisten aller Karten sind nun leer.
- Durch Klicken auf den „Hinzufügen“-Button wird der Profilverwaltungs-Dialog (↗Abbildung 4) geöffnet.
- Im Profilverwaltungs-Dialog werden die folgenden Profile neu angelegt:
 - „Firmenauto“: Ein ↗PKW, der etwas leichter und langsamer ist als das ↗Standardprofil
 - „Boss-Auto“: Der Boss fährt einen schnellen Mercedes
 - „Firmenlaster“: Ein ↗LKW, der auf der Autobahn noch langsamer ist als das ↗Standardprofil
 - „Mannis Laster“: Ein getuneter ↗LKW, der schwerer beladen wird als normale ↗LKW
- Der Profilverwaltungs-Dialog wird geschlossen. Die Profile sind nun vorhanden.
- Über den „Hinzufügen“-Button werden die Profile den Karten hinzugefügt:
 - In Karlsruhe werden das Firmenauto und das Boss-Auto verwendet
 - In Bielefeld wird nur das Firmenauto verwendet
 - Die Laster sind deutschlandweit unterwegs
- Der OK-Button wird gedrückt; es erscheint eine Zusammenfassung der Änderungen: Zwei ↗Vorberechnungen werden gelöscht, sechs werden hinzugefügt.

- Der OK-Button wird gedrückt; die ↗Vorbereitung startet.
- Nachdem die ↗Vorbereitung abgeschlossen ist, wird *routeKIT* beendet. Mit den neuen Profilen und Karten ist *routeKIT* bereit zum Einsatz in der Firma.

10.3 Datenkonsistenzen

/TD10/ Eine ↗Route kann nur berechnet werden, wenn ↗Kartendaten vorliegen, ein ↗Profil ausgewählt wurde und die ↗Vorbereitung für dieses ↗Profil für diese Karte abgeschlossen ist.

/TD20/ ↗Kartendaten müssen als gültige ↗OSM-Datei vorliegen. ↗Profil nicht mehr vorhanden sind.

/TD30/ ↗Standardprofile können nicht gelöscht werden.

/TD40/ Es ist immer ein ↗Profil ausgewählt.

/TD50/ Es ist immer eine Karte ausgewählt.

11 Entwicklungsumgebung

Teamkommunikation E-Mail-Verteiler, Skype

Dokumentation L^AT_EX

UML-Planungswerkzeug UMLet

IDE Eclipse

Qualitätssicherung JUnit, CodeCover

Versionskontrolle Git