

Nr./ID	Titel	Verifikation der Anforderung	Hilfsmittel
ANF_-01	Sprachaufnahme per manueller Betätigung	<p>Zur Durchführung sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen)</li> <li>2. Launch-File starten (./launch.sh) und bis zur Initialisierung warten</li> <li>3. Abonnieren der veröffentlichten <i>ROS-Topic /audio_stream</i></li> <li>4. <i>Start</i> Knopf der Fernbedienung betätigen</li> <li>5. In dem ROS log wird <i>Start streaming audio...</i> geschrieben</li> <li>6. Nach der Aufnahme, wird in den ROS log <i>Finish streaming audio...</i> geschrieben</li> <li>7. Abonnement der <i>ROS-Topic</i> erhält eine neue Nachricht</li> </ol> <p><u>Ergebnis:</u></p>	<p><i>ROS</i>  <i>Kinect-</i>  <i>Mikrofon</i>  <i>rostopic</i>  <i>echo</i> <i>to-</i>  <i>picname</i></p>

Nr./ID	Titel	Verifikation der Anforderung	Hilfsmittel
ANF_-02	Erzeugen und bereitstellen einer Tonspur	<p>Zur Durchführung sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen)</li> <li>2. Launch-File starten (./launch.sh) und bis zur Initialisierung warten</li> <li>3. Abonnieren der veröffentlichten <i>ROS-Topic /audioStream/publish/stream/topic</i></li> <li>4. <i>Start</i> Knopf der Fernbedienung betätigen</li> <li>5. Über die vorgegebene Zeitspanne von <math>t = 5</math> s eine Wortgruppe in das Mikrofon sprechen</li> <li>6. Abonnement der <i>ROS-Topic</i> erhält eine neue Nachricht, diese wird zu einer WAV-Datei <i>test.wav</i> konvertiert und liegt im Ordner des Knotens</li> <li>7. Abspielen der Audio Datei mit entsprechender Software</li> </ol> <p><u>Ergebnis:</u></p>	<p><i>ROS</i>  <i>Kinect-</i>  <i>Mikrofon</i>  <i>rostopic</i>  <i>echo topicname</i></p>

Nr./ID	Titel	Verifikation der Anforderung	Hilfsmittel
ANF_-03	Erkennung und Klassifizierung von bedienungsorientierter Sprache des Benutzers	<p>Zur Durchführung sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen)</li> <li>2. Launch-File starten (./launch.sh) und bis zur Initialisierung warten</li> <li>3. Abonnieren der veröffentlichten <i>ROS-Topic transcript/task</i></li> <li>4. <i>Start</i> Knopf der Fernbedienung betätigen und über die vorgegebene Zeitspanne eine bedienungsorientierte Wortgruppe in das Mikrofon sprechen. (Hinweis: Bitte sprechen sie ca. 1 m von dem Aufnahmegerät entfernt in Richtung des Mikrofons)</li> <li>5. Vergleich der veröffentlichten Klassifikation mit der zugehörigen Kategorie der Wortgruppe aus dem Datensatz <i>random-distributed-dataset.json</i></li> </ol> <p><u>Ergebnis:</u></p>	<i>ROS</i> <i>Kinect-</i> <i>Mikrofon</i> <i>Datensatz</i>

Nr./ID	Titel	Verifikation der Anforderung	Hilfsmittel
ANF_-04	Erkennen von benutzerdefinierten Schlagwörtern	<p>Zur Durchführung sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen)</li> <li>2. Launch-File starten (./launch.sh) und bis zur Initialisierung warten</li> <li>3. Abonnieren der veröffentlichten <i>ROS-Topic transcript/buzz</i></li> <li>4. <i>Start</i> Knopf der Fernbedienung betätigen und über die vorgegebene Zeitspanne den Satz „drive to location“ in das Mikrofon sprechen</li> <li>5. <i>Start</i> Knopf der Fernbedienung betätigen und über die vorgegebene Zeitspanne ein Schlagwort der Liste <i>buzzword.json</i> in das Mikrofon sprechen</li> <li>6. Vergleich des veröffentlichten Schlagworts mit dem eingesprochenen</li> </ol> <p><u>Ergebnis:</u></p>	<i>ROS</i> <i>Kinect-</i> <i>Mikrofon</i>

Nr./ID	Titel	Verifikation der Anforderung	Hilfsmittel
ANF_- 05	Erhöhung der Stufe für autonomes Fahren	<p>Während der Ausführung autonomer Fahraufgaben müssen die Kriterien der Tabelle aus Abbildung 3 des Lastenhefts für das Level 5 erfüllt werden. Zur Durchführung sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen)</li> <li>2. Zustandsautomat starten (python finitestatemachine.py) und bis zur Initialisierung warten</li> <li>3. Launch-File starten (./launch.sh) und bis zur Initialisierung warten</li> <li>4. Autonomen Fahrmodus nach der manuellen Betätigung der Spracheingabe mit dem Satz „Drive to location“ starten</li> <li>5. Anweisungen des ALFs befolgen</li> <li>6. Ausführen <i>CANStartUp.sh</i></li> <li>7. Zielpose manuell veröffentlichen</li> <li>8. Anfahren der Zielpose</li> </ol> <p><u>Ergebnis:</u></p>	Checkliste

Nr./ID	Titel	Verifikation der Anforderung	Hilfsmittel
ANF_- 06	Erkennen und Unterscheiden von Personen in Reichweite der vorgesehenen Sensorik	<p>Zur Durchführung sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen).</li> <li>2. Ausführen (python finitestate-machine.py und python people2pose.py)</li> <li>3. Registrierter Benutzer 1 stellt sich in das Sichtfeld einer Kamera und wendet dieser zu (Hinweis: Status der Erkennung wird über die Lautsprecher ausgegeben)</li> <li>4. Registrierter Benutzer 1 verlässt das Sichtfeld</li> <li>5. Registrierter Benutzer 2 stellt sich in das Sichtfeld</li> </ol> <p><u>Ergebnis:</u></p>	

Nr./ID	Titel	Verifikation der Anforderung	Hilfsmittel
ANF_-07	Wiedererkennung von Personen in Reichweite der vorgesehenen Sensorik nach einer definierten Zeit	<p>Zur Durchführung sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen).</li> <li>2. Ausführen (python finitestate-machine.py und python people2pose.py)</li> <li>3. Registrierter Benutzer stellt sich in das Sichtfeld einer Kamera und wendet sich dieser zu (Hinweis: Status der Erkennung wird über die Lautsprecher ausgegeben)</li> <li>4. Registrierter Benutzer verlässt das Sichtfeld</li> <li>5. 1 Monat warten</li> <li>6. Registrierter Benutzer stellt sich in das Sichtfeld</li> </ol> <p><u>Ergebnis:</u></p>	Bandmaß <i>Kinect-Kameras</i>

Nr./ID	Titel	Verifikation der Anforderung	Hilfsmittel
ANF_- 08	Wiedererkennung von Personen in Reichweite der vorgesehenen Sensorik innerhalb einer vorgegebenen Zeit	<p>Zur Durchführung sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen).</li> <li>2. Ausführen (python finitestate-machine.py und python people2pose.py)</li> <li>3. Registrierter Benutzer stellt sich in das Sichtfeld einer Kamera und wendet sich dieser nicht zu (Hinweis: Status der Erkennung wird über die Lautsprecher ausgegeben)</li> <li>4. Registrierter Benutzer wendet sich zur Kamera</li> <li>5. Zeiterfassung ab dem Zeitpunkt der Zuwendung bis zur Textausgabe „ID x erkannt“</li> </ol> <p><u>Ergebnis:</u></p>	



Nr./ID	Titel	Verifikation der Anforderung	Hilfsmittel
ANF_- 09	Registrierung von Personen in Reichweite der vorgesehenen Sensorik innerhalb einer vorgegebenen Zeit	<p>Zur Durchführung sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen).</li> <li>2. Ausführen (python finitestate-machine.py und python people2pose.py)</li> <li>3. Unregistrierter Benutzer stellt sich in das Sichtfeld einer Kamera und wendet sich dieser nicht zu</li> <li>4. Unregistrierter Benutzer wendet sich zur Kamera (Hinweis: Status der Erkennung wird über die Lautsprecher ausgegeben)</li> <li>5. Zeiterfassung ab dem Zeitpunkt der Zuwendung bis zur Textausgabe „Neue Person mit der ID x erkannt“</li> </ol> <p><u>Ergebnis:</u></p>	

Nr./ID	Titel	Verifikation der Anforderung	Hilfsmittel
ANF_- 10	Kartographierung der Umgebung mit Bewegungsvorgabe durch den Benutzer	<p>Zur Durchführung sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen)</li> <li>2. Zustandsautomat durch <i>python2 finitestatemachine.py</i> ausführen</li> <li>3. Ausführen <i>CANStartUp.sh</i></li> <li>4. Resetknopf betätigen</li> <li>5. Manuell oder durch Sprachbefehl in den Modus <i>SLAM/Manuell</i> wechseln</li> <li>6. Eingabe von Fahrbefehlen mithilfe der Fernbedienung</li> </ol> <p><u>Ergebnis:</u></p>	<i>Joystick</i> <i>Kinect-</i> <i>Kameras</i>

Nr./ID	Titel	Verifikation der Anforderung	Hilfsmittel
ANF_- 11	Kartographieren der Umgebung ohne Bewegungs- vorgabe durch den Benutzer	<p>Zur Durchführung sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen)</li> <li>2. Zustandsautomat durch <i>python2 finitestatemachine.py</i> ausführen</li> <li>3. Ausführen <i>CANStartUp.sh</i></li> <li>4. Resetknopf betätigen</li> <li>5. Manuell oder durch Sprachbefehl in den Modus <i>SLAM/Autonom</i> wechseln</li> <li>6. Eingabe von Fahrbefehlen mithilfe der Fernbedienung</li> </ol> <p><u>Ergebnis:</u></p>	<p><i>ROS</i> Bandmaß <i>Kinect-</i> <i>Kameras</i></p>

Nr./ID	Titel	Verifikation der Anforderung	Hilfsmittel
ANF_- 12	Posenschätzung in vorhandener statischer Karte	<p>Zur Durchführung sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen)</li> <li>2. Zustandsautomat durch <i>python2 finitestatemachine.py</i> ausführen</li> <li>3. Ausführen <i>CANStartUp.sh</i></li> <li>4. Resetknopf betätigen</li> <li>5. Manuell oder durch Sprachbefehl in den Modus <i>Lokalisierung</i> wechseln</li> <li>6. Aktuelle Posenschätzung aus dem <i>ROS</i>-Netzwerk auslesen und abspeichern.</li> <li>7. Fahrzeug um definierte und bekannte Maße verschieben.</li> <li>8. Aktuelle Posenschätzung aus dem <i>ROS</i>-Netzwerk auslesen und abspeichern. Differenz der zweiten und ersten Schätzung ergibt die Verschiebung aus Punkt 9. Position in der Karte mithilfe von Referenzobjekten aus der vorhandenen statischen Karte und der realen Umgebung auf Plausibilität prüfen.</li> </ol> <p><u>Ergebnis:</u></p>	<i>ROS</i> Bandmaß <i>Kinect-Kameras</i> <i>LiDar</i>

Nr./ID	Titel	Verifikation der Anforderung	Hilfsmittel
ANF_- 13	Anfahren einer vom Benutzer vorgegebenen Zielpose	<p>Zur Durchführung sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen)</li> <li>2. Zustandsautomat durch <i>python2 finitestatemachine.py</i> ausführen.</li> <li>3. Ausführen <i>CANStartUp.sh</i></li> <li>4. Resetknopf betätigen.</li> <li>5. Manuell oder durch Sprachbefehl in den Modus <i>Drive/Autonom/to target</i> wechseln</li> <li>6. Eingabe eines <i>Simple Goal</i> in <i>Rviz</i> oder durch einen Sprachbefehl</li> <li>7. Durchführen der Fahraufgabe</li> <li>8. <i>Simple Goal</i> und Posenschätzung mithilfe der Veröffentlichungen aus dem <i>ROS</i>-Netzwerk vergleichen.</li> </ol> <p><u>Ergebnis:</u></p>	<i>ROS</i> <i>Rviz</i>

Nr./ID	Titel	Verifikation der Anforderung	Hilfsmittel
ANF_- 14	Autonomes Fahren durch enge Passagen	<p>Zur Durchführung sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen)</li> <li>2. Zustandsautomat durch <i>python2 finitestatemachine.py</i> ausführen.</li> <li>3. Ausführen <i>CANStartUp.sh</i></li> <li>4. Resetknopf betätigen.</li> <li>5. Manuell oder durch Sprachbefehl in den Modus <i>Drive/Autonom/target</i> wechseln</li> <li>6. <i>Simple Goal</i> durch <i>Rviz</i> im <i>ROS</i>-Netzwerk veröffentlichen und sicherstellen das die berechnete Trajektorie durch eine enge Passage im Sinne der Anforderung führt</li> <li>7. Vollautomatisiertes Durchführen der Fahraufgabe</li> </ol> <p><u>Ergebnis:</u></p>	<i>ROS</i>

Nr./ID	Titel	Verifikation der Anforderung	Hilfsmittel
ANF_- 15	Risikominimaler Zustand	<p>Zur Durchführung sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen)</li> <li>2. Zustandsautomat durch <i>python2 finitestatemachine.py</i> ausführen.</li> <li>3. Ausführen <i>CANStartUp.sh</i></li> <li>4. Resetknopf betätigen.</li> <li>5. Manuell oder durch Sprachbefehl in den Modus <i>Stop</i> wechseln</li> <li>6. Betätigung aller Joystick Schalter,</li> <li>7. Einsprechen eines Sprachbefehls,</li> <li>8. Überprüfen ob das ROS-Netzwerk offline ist</li> <li>8. Nach der Quittierung setzt das Fahrzeug keinen Fahrbefehl um</li> </ol> <p><u>Ergebnis:</u></p>	<i>ROS</i> <i>CAN-</i> <i>sniffer</i>