

Nr./ID	Titel	Verifikation der Anforderung	Hilfsmittel
ANF_01	Posenwinkelbestimmung des ALF	<p>Zur Durchführung sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen) 2. Launch-File starten (Manuelles Fahren) 3. Resetknopf betätigen 4. Manuelle Fahraufgaben mithilfe des Joysticks durchführen 5. Aktuelle Posenwinkelgeschätzung durch IMU-Sensorik aus dem <i>ROS</i>-Netzwerk abonnieren 6. Posenwinkelschätzung des verwendeten SLAM-Algorithmus aus dem <i>ROS</i>-Netzwerk abonnieren 7. Vergleich der Posenwinkelschätzungen mit dem Winkel aus Schritt 6 im Simulation Data Inspector <p><u>Ergebnis:</u></p>	<p><i>ROS</i> <i>Simulink</i> Joystick</p>

Nr./ID	Titel	Verifikation der Anforderung	Hilfsmittel
ANF_02	Kartographierung der Umgebung mit Bewegungsvorgabe durch den Benutzer	<p>Zur Durchführung sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen) 2. Launch-File starten (<i>SLAM</i>) 3. Resetknopf betätigen 4. Bewegungsvorgabe durch den Benutzer mithilfe des Joysticks oder einer Zielvorgabe in <i>Rviz</i>. 5. Am Joystick die Tasten „left trigger“ und „right trigger“ drücken 6. Auswahl eines Referenzobjekts. 7. Bestimmung der Maße des Referenzobjekts. 8. Referenzobjekt in aufgenommener statischer Karte finden und Maße unter Einbeziehung des Kartenmaßstabs und der Auflösung bestimmen. 9. Vergleich der in den vorherigen Schritten bestimmten Maße. <p><u>Ergebnis:</u></p>	<p><i>Rviz</i> <i>Joystick</i></p>

Nr./ID	Titel	Verifikation der Anforderung	Hilfsmittel
ANF_03	Kartographieren der Umgebung ohne Bewegungsvorgabe durch den Benutzer	<p>Zur Durchführung sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen) 2. Launch-File starten (<i>SLAM + Explore lite</i>) 3. Resetknopf drücken 4. Auswahl eines Referenzobjekts. 5. Bestimmung der Maße des Referenzobjekts. 6. Referenzobjekt in aufgenommener statischer Karte finden und Maße unter Einbeziehung des Kartenmaßstabs und der Auflösung bestimmen. 7. Vergleich der in den vorherigen Schritten bestimmten Maße. <p><u>Ergebnis:</u></p>	<p><i>Rviz</i> <i>Joystick</i></p>

Nr./ID	Titel	Verifikation der Anforderung	Hilfsmittel
ANF_04	Erhöhung der Stufe für autonomes Fahren	<p>Während der Ausführung der Anwendungsszenarien 2,3 und 5 müssen die Kriterien des BAST <i>Fahraufgaben des Fahres nach Automatisierungsgrad</i> für das Level 4 erfüllt werden. Eine Checkliste wird nach der Tabelle aus der zugehörigen Anforderung des Lastenhefts erstellt und abgearbeitet.</p> <p><u>Ergebnis:</u></p>	Checkliste

Nr./ID	Titel	Verifikation der Anforderung	Hilfsmittel
ANF_05	Posenschätzung in vorhandener statischer Karte	<p>Zur Durchführung sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen) 2. Launch-File starten (Lokalisierung) 3. Bezugspunkt in der Umgebung festlegen 4. Bezugspunkt in statischer Karte in <i>Rviz</i> eintragen (z.B. als <i>Simple Goal</i>) 5. Aktuelle Posenschätzung aus dem <i>ROS</i>-Netzwerk auslesen 6. Transformation zwischen Bezugspunkt und Posenschätzung bestimmen 7. Messung mit vorgeschriebenen Messmittel 8. Vergleich der Transformation mit dem gemessenen Werten <p><u>Ergebnis:</u></p>	<i>Rviz</i> Bandmaß Kompass

Nr./ID	Titel	Verifikation der Anforderung	Hilfsmittel
ANF_06	Anfahren einer vom Benutzer vorgegebenen Zielpose	<p>Zur Durchführung sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen) 2. Launch-File starten (Lokalisierung oder SLAM) 3. Resetknopf betätigen 4. <i>Simple Goal</i> durch <i>Rviz</i> im <i>ROS</i>-Netzwerk veröffentlichen 5. Aufforderung des Roboters zur Übernahme der Fahraufgabe 6. Quittierung durch Benutzer 7. Vollautomatisiertes durchführen der Fahraufgabe 8. Bestätigung des Roboters, dass die Fahraufgabe durchgeführt wurde 9. Aktuelle Posenschätzung aus dem <i>ROS</i>-Netzwerk auslesen und mit dem veröffentlichten <i>Simple Goal</i> vergleichen. <p><u>Ergebnis:</u></p>	<p><i>Rviz</i> <i>Matlab</i></p>

Nr./ID	Titel	Verifikation der Anforderung	Hilfsmittel
ANF_07	Erkennung von bedienungsorientierter Sprache des Benutzers	<p>Zur Durchführung sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen) 2. Launch-File starten (SpeechRecognition) und Mikrofon auswählen 3. Über die vorgegebene Zeitspanne in das Mikrofon eine bedienungsorientierte Wortgruppe sprechen 4. Abonnieren der veröffentlichten <i>ROS-Topic</i> 5. Vergleich der Transkription mit der Spracheingabe <p><u>Ergebnis:</u></p>	<p><i>ROS</i> <i>Kinect-</i> <i>Mikrofon</i></p>

Nr./ID	Titel	Verifikation der Anforderung	Hilfsmittel
ANF_08	Erkennung und Unterscheiden von Personen in Reichweite der vorgesehenen Sensorik	<p>Zur Durchführung sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen). 2. Launch-File starten (People2Pose). 3. Benutzer I stellt sich in das Sichtfeld einer Kamera. 4. Benutzer I verlässt das Sichtfeld und Benutzer II betritt dieses. 5. Benutzer I und betritt das Sichtfeld und wird wiedererkannt. 6. Abonnieren der veröffentlichten <i>ROS-Topic</i> und Vergleichen der Daten <p><u>Ergebnis:</u></p>	<p><i>ROS</i> Bandmaß <i>Kinect-Kameras</i></p>

Nr./ID	Titel	Verifikation der Anforderung	Hilfsmittel
ANF_09	Tracking von erkannten Personen	<p>Zur Durchführung sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen)., 2. Launch-File starten (People2Pose). 3. Wiederholen der Schritte drei bis fünf aus ANF_08. 4. Abonnieren der Veröffentlichten <i>ROS-Topic</i>. 5. Messung der X- und Y-Komponente des Benutzers mit vorgeschriebenen Messmittel. 6. Posenschätzung mit Messung vergleichen. Bezugspunkt ist das Kamerakoordinatensystem. 7. Neustart des Roboters und wiederausführung des Programms. 8. Benutzer I und betritt das Sichtfeld und wird wiedererkannt. 9. Messung der X- und Y-Komponente des Benutzers mit vorgeschriebenen Messmittel. 10. Posenschätzung mit Messung vergleichen. Bezugspunkt ist das Kamerakoordinatensystem. <p><u>Ergebnis:</u></p>	<p><i>ROS</i></p> <p>Bandmaß</p> <p><i>Kinect-Kameras</i></p>

Nr./ID	Titel	Verifikation der Anforderung	Hilfsmittel
ANF_10	Sprachausgabe an Benutzer	<p>Zur Durchführung sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen). 2. Launch-File starten (Ausgabe). 3. Eingabe der geforderten Ausgabe als String. 4. Zuhören und sicherstellen, dass die Lautsprecher eingeschaltet sind. <p><u>Ergebnis:</u></p>	<p><i>ROS</i> <i>Kinect-</i> <i>Mikrofon</i> <i>Matlab</i></p>

Nr./ID	Titel	Verifikation der Anforderung	Hilfsmittel
ANF_11	Autonomes Fahren durch enge Passagen	<p>Zur Durchführung sind folgende Arbeitsschritte durchzuführen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen) 2. Launch-File starten (Lokalisierung) 3. <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 4. Aufforderung des Roboters zur Übernahme der Fahraufgabe 5. Quittierung durch Benutzer 6. Vollautomatisiertes durchführen der Fahraufgabe 7. Bestätigung des Roboters, dass die Fahraufgabe durchgeführt wurde 8. Aktuelle Posenschätzung aus dem <i>ROS</i>-Netzwerk auslesen und mit dem veröffentlichten <i>Simple Goal</i> vergleichen. <p><u>Ergebnis:</u></p>	<p><i>ROS</i></p> <p>Bandmaß</p> <p><i>Kinect-Kameras</i></p>

Nr./ID	Titel	Verifikation der Anforderung	Hilfsmittel
--------	-------	------------------------------	-------------