

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

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"> <li>1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen)</li> <li>2. Launch-File starten (<i>SLAM</i>)</li> <li>3. Resetknopf betätigen</li> <li>4. Bewegungsvorgabe durch den Benutzer mithilfe des Joysticks oder einer Zielvorgabe in <i>Rviz</i>.</li> <li>5. Am Joystick die Tasten „left trigger“ und „right trigger“ drücken</li> <li>6. Auswahl eines Referenzobjekts.</li> <li>7. Bestimmung der Maße des Referenzobjekts.</li> <li>8. Referenzobjekt in aufgenommener statischer Karte finden und Maße unter Einbeziehung des Kartenmaßstabs und der Auflösung bestimmen.</li> <li>9. Vergleich der in den vorherigen Schritten bestimmten Maße.</li> </ol> <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"> <li>1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen)</li> <li>2. Launch-File starten (<i>SLAM + Explore lite</i>)</li> <li>3. Resetknopf drücken</li> <li>4. Auswahl eines Referenzobjekts.</li> <li>5. Bestimmung der Maße des Referenzobjekts.</li> <li>6. Referenzobjekt in aufgenommener statischer Karte finden und Maße unter Einbeziehung des Kartenmaßstabs und der Auflösung bestimmen.</li> <li>7. Vergleich der in den vorherigen Schritten bestimmten Maße.</li> </ol> <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"> <li>1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen)</li> <li>2. Launch-File starten (Lokalisierung)</li> <li>3. Bezugspunkt in der Umgebung festlegen</li> <li>4. Bezugspunkt in statischer Karte in <i>Rviz</i> eintragen (z.B. als <i>Simple Goal</i>)</li> <li>5. Aktuelle Posenschätzung aus dem <i>ROS</i>-Netzwerk auslesen</li> <li>6. Transformation zwischen Bezugspunkt und Posenschätzung bestimmen</li> <li>7. Messung mit vorgeschriebenen Messmittel</li> <li>8. Vergleich der Transformation mit dem gemessenen Werten</li> </ol> <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"> <li>1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen)</li> <li>2. Launch-File starten (Lokalisierung oder SLAM)</li> <li>3. Resetknopf betätigen</li> <li>4. <i>Simple Goal</i> durch <i>Rviz</i> im <i>ROS</i>-Netzwerk veröffentlichen</li> <li>5. Aufforderung des Roboters zur Übernahme der Fahraufgabe</li> <li>6. Quittierung durch Benutzer</li> <li>7. Vollautomatisiertes durchführen der Fahraufgabe</li> <li>8. Bestätigung des Roboters, dass die Fahraufgabe durchgeführt wurde</li> <li>9. Aktuelle Posenschätzung aus dem <i>ROS</i>-Netzwerk auslesen und mit dem veröffentlichten <i>Simple Goal</i> vergleichen.</li> </ol> <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"> <li>1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen)</li> <li>2. Launch-File starten (SpeechRecognition) und Mikrofon auswählen</li> <li>3. Über die vorgegebene Zeitspanne in das Mikrofon eine bedienungsorientierte Wortgruppe sprechen</li> <li>4. Abonnieren der veröffentlichten <i>ROS-Topic</i></li> <li>5. Vergleich der Transkription mit der Spracheingabe</li> </ol> <p><u>Ergebnis:</u></p>	<i>ROS</i> <i>Kinect-Mikrofon</i>

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"> <li>1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen).</li> <li>2. Launch-File starten (People2Pose).</li> <li>3. Benutzer I stellt sich in das Sichtfeld einer Kamera.</li> <li>4. Benutzer I verlässt das Sichtfeld und Benutzer II betritt dieses.</li> <li>5. Benutzer I und betritt das Sichtfeld und wird wiedererkannt.</li> <li>6. Abonnieren der veröffentlichten <i>ROS-Topic</i> und Vergleichen der Daten</li> </ol> <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"> <li>1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen).,</li> <li>2. Launch-File starten (People2Pose).</li> <li>3. Wiederholen der Schritte drei bis fünf aus ANF_08.</li> <li>4. Abonnieren der Veröffentlichten <i>ROS-Topic</i>.</li> <li>5. Messung der X- und Y-Komponente des Benutzers mit vorgeschriebenen Messmittel.</li> <li>6. Posenschätzung mit Messung vergleichen. Bezugspunkt ist das Kamerakoordinatensystem.</li> <li>7. Neustart des Roboters und wiederausführung des Programms.</li> <li>8. Benutzer I und betritt das Sichtfeld und wird wiedererkannt.</li> <li>9. Messung der X- und Y-Komponente des Benutzers mit vorgeschriebenen Messmittel.</li> <li>10. Posenschätzung mit Messung vergleichen. Bezugspunkt ist das Kamerakoordinatensystem.</li> </ol> <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"> <li>1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen).</li> <li>2. Launch-File starten (Ausgabe).</li> <li>3. Eingabe der geforderten Ausgabe als String.</li> <li>4. Zuhören und sicherstellen, dass die Lautsprecher eingeschaltet sind.</li> </ol> <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"> <li>1. ALF einschalten (Rechner hochfahren und Wahlschlüsselschalter auf „Hand“-Modus stellen)</li> <li>2. Launch-File starten (Lokalisierung)</li> <li>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</li> <li>4. Aufforderung des Roboters zur Übernahme der Fahraufgabe</li> <li>5. Quittierung durch Benutzer</li> <li>6. Vollautomatisiertes durchführen der Fahraufgabe</li> <li>7. Bestätigung des Roboters, dass die Fahraufgabe durchgeführt wurde</li> <li>8. Aktuelle Posenschätzung aus dem <i>ROS</i>-Netzwerk auslesen und mit dem veröffentlichten <i>Simple Goal</i> vergleichen.</li> </ol> <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
--------	-------	------------------------------	-------------