**Beschreibung der Arbeitsschritte für das Projekt Omni-Car:**

Software:   
Bei der Software werden wir in erster Linie versuchen einen Schrittmotor richtig anzusteuern. Das bedeutet wir werden ihn im Mikrostep-Modus ansteuern und so versuchen ihn in beide Richtungen nach unseren Wünschen drehen zu lassen. Um zu prüfen ob er sich nach unseren Wünschen auf 0.9° genau dreht werden wir mit Hilfe eines Blatt Papieres, wo wir einen Einheitskreis mit den Winkeln auftragen und der Motor in der Mitte des Einheitskreises steht, prüfen ob er die gewünschte Anzahl an Grade zurückgelegt.

Wenn das bei einem Motor dann funktioniert werden wir den Code so erweitern, dass wir alle Motoren ansteuern können. Hier wird es wichtig sein, dass wir es schaffen mehrere Motoren gleichzeitig anzusteuern. Dies wird mit Hilfe des RTOS vom Nucleo-Board realisiert. Überprüfen ob die Motoren gleichzeitig Rotieren könnte man mit Hilfe einer Zeitmessung. Darunter verstehen wir, dass sobald ein Motor die Rotationsbewegung beginnt er einen Zeitstempel bekommt und wenn er fertig ist wieder einen. So können wir überprüfen ob sie gleichzeitig Anfangen und auch gleichzeitig den Vorgang wieder beenden. Klar ist, dass dieser Vorgang nicht wirklich gleichzeitig passiert aber durch mehrmaliges Testen können wir mit Hilfe der erhaltenen Erfahrungswerten bestimmen welche Zeitdifferenz noch für die Anwendung passt ohne ungleiche Kraftvektoren zu erzeugen.

Wenn das funktioniert werden wir beginnen mit Hilfe eines ESPs eine Steuerung zu bauen. Das bedeutet das Nucleo-Board wird per Kabel mit dem ESP verbunden. Dieser baut einen Access Point auf. Über dieses Netzwerk können wir uns dann mit dem Laptop über eine Desktop-Applikation oder mit dem Handy mit Hilfe einer App verbinden und damit Befehle an das Nucleo-Board schicken oder Daten abfragen, wie z.B. Akkustand.

Elektronik:

Bei der Elektronik werden wir als erstes die Akkukapazität berechnen, die wir für die spätere Anwendung brauchen. Dies realisieren wir indem wir den Leistungsbedarf aller Verbraucher ermitteln, die Spannungen der Verbraucher ermitteln und die aktive Zeit der Verbraucher eruieren. Mit diesen Werten werden dann die notwendigen Ströme für die einzelnen Verbraucher berechnet. Danach werden wir mit den berechneten Strömen die einzelnen Kapazitäten der Verbraucher ermitteln. Hierfür verwenden wir die Formel Q=I\*Sf\*t. Sf in dieser Formel ist der Sicherheitsfaktor für die Entladung des Akkus. Wir verwenden einen Faktor von 1,3 das bedeutet der Akku wird zu 70% entladen.

Haben wir den Akku richtig dimensioniert beginnen wir mit der Implementierung einer Spannungsregulierungsschaltung. Dies brauchen wir, weil die Motoren 12V Spannungsversorgung brauchen und die restlichen Bauteile nur 5V oder weniger. Das bedeutet wir werden entweder einen Spannungsregler mit geeigneter Schaltung dimensionieren oder wir dimensionieren einen Buck-Converter. Bevor wir für die Schaltungen aber ein Pcb erstellen und diese dann implementieren wird sie vorher mit Hilfe von LTspice simuliert, um zu prüfen ob die Schaltung korrekt funktioniert.

Sollte alles vorher Genannte funktionieren werden wir uns damit auseinandersetzen das Motor-Shield für das Nucleo-Board selbst zu bauen. Hierfür werden wir den Aufbau des bereits gekauften Shields analysieren, um zu eruieren was alles benötigt wird, um eine fehlerfreie Ansteuerung der Motoren zu gewährleisten. Die von uns dann erstellte Schaltung wird dann wieder in LTspice simuliert bevor wir ein Pcb erstellen und dies dann auch letztendlich in das Projekt implementieren. Wir haben dank Prof.Pamperl auch noch im Zuge des HWE-Unterrichts Zeit am Shield weiterzuarbeiten.

Mechanik:

Zu Beginn wird in der Mechanik erstmal eine Grundskizze bzw. ein 3D-Design erstellt, um einen groben Überblick darüber zu haben wie das Grundgerüst des Omni-Cars prinzipiell aussehen könnte. Die Maße und die Form werden sich höchstwahrscheinlich noch im Laufe des Projekts verändern da noch nicht fest steht wieviel Platz für die verwendeten Motoren bzw. die Platinen usw. benötigt wird.

Danach werden wir uns relativ früh darum bemühen Kontakt zu der mechanischen Werkstätte aufzubauen, um dort eine oder mehrere Bezugspersonen zur Fertigung des Grundgerüstes bzw. zur Beratung zu haben. Um eine Möglichkeit zu schaffen die einzelnen Motoren, in Verbindung mit den Platinen, in der Praxis testen zu können werden wir dann ein Grundgerüst bauen und die Bauteile provisorisch montieren zu können. Während die Hardware dann auf den Prototypen getestet wird, wird der Prototyp verbessert. Das heißt, dass wir uns dann Gedanken darüber machen wie es am sinnvollsten wäre die einzelnen Motoren, Platinen usw. zu positionieren und infolge dessen mit spezifischen Halterungen oder ähnlichem zu befestigen. Er wird also mit passenden maßen versehen und die Proportionen werden angepasst.

Wenn das erledigt ist und das finale Design fest steht werden noch mögliche optionale Zusätze am Omni-Car vorgenommen und letztendlich gebaut und fertiggestellt.   
Die Grundlegende Schwierigkeit in der Mechanik wird zu einem das Erlernen und Verstehen der neuen 3D-CAD-Software zur Erstellung des Omni-Cars sein. Dazu kommt, dass laufend Änderungen wie z.B. andere Bemaßungen oder Positionierungen für Bauteile auftreten könnten die dann entsprechend an das Design angepasst werden müssen. Nicht zu vergessen, die Umsetzung des Designs in die Realität, die ebenfalls mit Schwierigkeiten in Verbindung stehen könnte.