

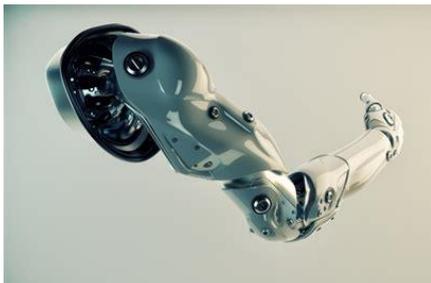
Einblick in die Medizin-Robotik des Deutschen Luft- und Raumfahrtzentrums Oberpfaffenhofen

ein Projekt des P-Seminars 2017-19 des Dietrich-Bonhoeffer-Gymnasiums in Oberasbach



Um 05.10 Uhr ging es am Dienstagmorgen los in Nürnberg mit Zug und Bus in Richtung Oberpfaffenhofen zur DLR. An der Pforte trafen wir dann auch pünktlich unseren Ansprechpartner vom DLR, der uns nicht nur diesen P-Seminar-Austausch ermöglichte, sondern uns an diesem Tag auch durch das beeindruckende Forschungszentrum führte. Die Führung begann mit einer eineinhalbstündigen Präsentation, in der wir in die Themen Aeronautics, Space, Energy, Transport, Digitalization, Security, und German Space Administration eingeführt wurden.

Abschließend wurde darüber referiert, wie am DLR daran gearbeitet wird, Knowhow und Wissen, das im Weltraum erlangt wurde, auch in der Medizin anzuwenden. Zur praktischen Veranschaulichung durften wir im Labor einige ausgewählte Robotersysteme des DLR im Einsatz begutachten.



Als erstes wurde uns eine Armprothese vorgeführt, die mit Hilfe eines am Oberarm angebrachten Sensoren-Bandes gesteuert wird. Dieses Sensoren-Band nimmt Muskel- und Nervenimpulse wahr. Diese Impulse werden an die Prothese weitergeleitet, welche dann die beabsichtigte Bewegung ausführt. Mit Hilfe dieser Prothese kann der Patient ein Glas greifen, so dass er daraus ohne die Hilfe einer anderen Person trinken kann. Dies wurde uns auch anhand einer kurzen Videosequenz gezeigt.

Als nächstes durften wir uns den Assistenzroboter EDAN genauer ansehen, der Menschen mit schweren motorischen Einschränkungen hilft. Das Robotersystem EDAN besteht aus einem an einem Rollstuhl angebrachten Leichtbau-Roboterarm. Diese Vorrichtung soll einem Patienten bei der Bewältigung von alltäglichen Dingen helfen, wie zum Beispiel dem Greifen von Objekten. Aus Sicherheitsgründen ist hierbei gewährleistet, dass keine Berührung zwischen Benutzer und Roboterarm stattfinden kann. Dieser Roboterarm wird dabei nicht mit einem Joystick gesteuert, sondern mit den Muskelsignalen des Patienten, die an der Hautoberfläche gemessen werden. Diese Muskelsignale werden in einem EMG, das elektrische Signale zu motorischen Bewegung umwandelt, verarbeitet, und als Bewegungskommandos an den Roboterarm weitergeleitet. Auch bei weit fortgeschrittener Muskelatrophie sind oftmals noch einzelne Muskelsignale messbar, sodass der Einsatz von EDAN möglich ist. Damit der Roboter für den Anwender auch einfach zu bedienen ist, wird eine sogenannte Shared-Control-Technik eingesetzt. Dabei nutzt der Roboter Erfahrungen, welche er während seiner Benutzung sammelt, um die gewollten Bewegungen seines Anwenders vorherzusagen und diesen dabei zu unterstützen. Erkennt der Roboter, dass zum Beispiel ein Glas gegriffen werden soll, so werden die aus dem EMG erzeugten Bewegungskommandos angepasst, um die Hand sicher zum Glas zu führen und dieses zu greifen.



Sehr interessant war für uns Schüler auch das HUG welches uns direkt im Anschluss zum EDAN präsentiert wurde. Diese haptische Eingabestation wird dazu verwendet, um einen humanoiden Roboter namens Justin zu steuern. Mit Leichtbauroboterarmen kann das Gerät die Bewegungen des Menschen messen, aber auch Widerstände die der Roboter aufzeichnet, in Form von Bewegungseinschränkung oder Signal an den Menschen zurückgeben. Hervorzuheben ist dass sich das HUG in Verbindung einer VR-Brille auch für virtuelle Einbausimulationen, sowie Rehabilitation und Training von Astronauten eignet.

Einen weiteren Höhepunkt erfuhr unsere Führung dann mit der Vorstellung des MiroSurge. Der MIROSURGE ist ein modulares Telechirurgiesystem für minimalinvasive medizinische Eingriffe und wurde im Jahr 2010 erstmals der Öffentlichkeit präsentiert. Das Telechirurgiesystem umfasst eine Chirurgenkonsole mit einem 3D-Display und zwei haptische Eingabegeräte sowie drei MIRO-Roboterarme. Mit zwei Roboterarmen können die laparoskopischen Instrumente (MICA) gegriffen werden. Dank miniaturisierter Kraftmoment-Sensoren werden die Interaktionskräfte mit dem Patientengewebe gemessen. Ein dritter MIRO-Roboterarm führt ein Stereoendoskop. Sowohl der Videostream des Endoskops als auch die gemessenen Kräfte können dem Chirurgen an der Chirurgenkonsole angezeigt werden. Dabei kann der Chirurg dank Krafrückkopplung auch an den Eingabegeräten spüren, seine Tätigkeit während der Operation nicht nur optisch sondern auch haptisch wahrnehmen.



Eine besondere Überraschung war es für uns, Schüler des DBG, schließlich einen einzelnen MIRO-Roboterarm selbst steuern zu dürfen. Dabei konnten wir feststellen, dass durch die Krafrückkopplung feststellbare Unterschiede zwischen Haut, Knorpel und Knochen zu ertasten waren.

Nach dieser spannenden Führung durch das Institut für Robotik und Mechatronik des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt, wurden wir noch auf ein Mittagessen in der Kantine eingeladen, was wir dankend annahmen. Das gemeinsame Beisamensein bei Tische ermöglichte es uns dann in gemütlicher Atmosphäre auch Fragen zu beruflichen Möglichkeiten und zur Forschung am DLR zu stellen.

Unser Besuch in diesem sehr modernen und hochentwickelten Forschungszentrum war für uns ein einzigartiges Erlebnis, wofür wir sehr dankbar sind.