

Die Mars-Roboter-Trilogie

MINT-Projekt begeistert Schüler und Schülerinnen aus Grevenbroich

Ende August 2023 gewann die Käthe-Kollwitz-Gesamtschule (KKG) aus Grevenbroich den Mars-Roboter-Wettbewerb im Rhein-Kreis Neuss. Dabei konnte sich das Team der KKG gegen zwei andere Schulen aus dem Kreisgebiet durchsetzen. Der Erfolg hat eine Geschichte.

PETER CONENS



Peter Conens
Techniklehrer

Der Wettstreit bildete wie in den beiden Vorjahren den Abschluss eines in den Sommerferien organisierten Sommercamps, bei dem sich bis zu 20 technisch interessierte Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufen 7 bis 12 jeweils eine Woche lang in den Technikräumen ihrer Schulen intensiv mit den Themen Elektronik und Robotik beschäftigt hatten.

Den Dreh- und Angelpunkt im Konzept der Sommercamps bildete der von der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) entwickelte Mars-Roboter ExoMy. Dieser von dem ESA Planetary Robotics Laboratory entwickelte Mini-Rover im Maßstab 1:10 ist der kleine Bruder des originalen ExoMars Rovers, der bereits 2022 zum roten Planeten starten sollte. Die Mission zur Erforschung des Planeten musste jedoch mehrfach, u. a. wegen der Pandemie, verschoben werden. Der Mini-Rover ExoMy,

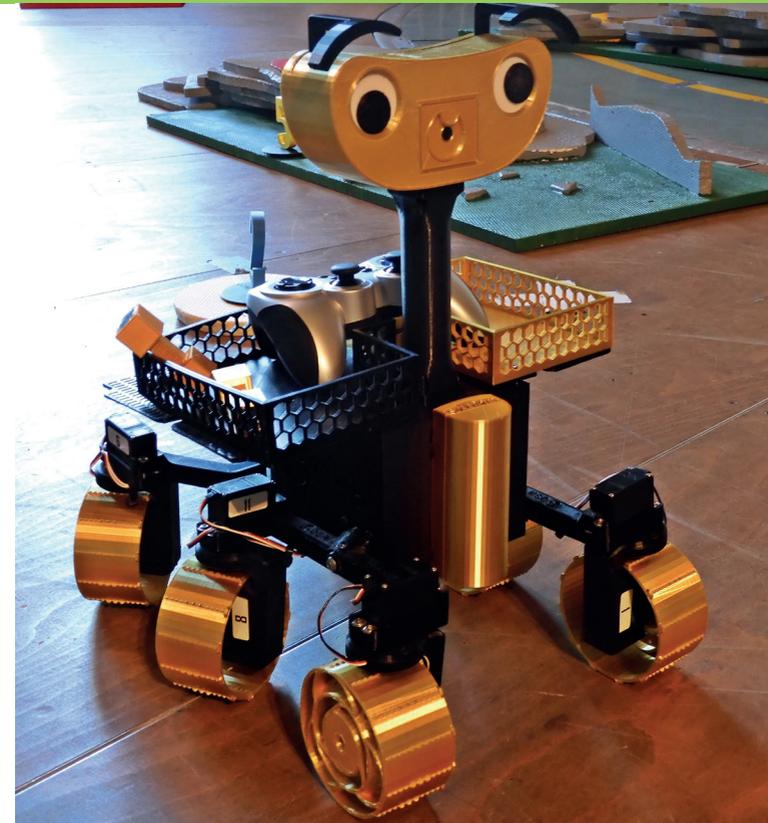
ursprünglich als Demonstrator für einen Tag der Offenen Tür am Europäischen Weltraumforschung- und Technologiezentrum (ESTEC) geplant, stieß auf so großes Interesse, dass eine Version zum Nachbauen unter Verwendung handelsüblicher Elektronik und von 3D-Druckern entwickelt wurde.

Alle notwendigen Daten zum Selbstbauen wurden von der ESA freigegeben und ins Netz gestellt und damit die Basis für den Bau des Roboters und weiterführende Robotik-Experimente geschaffen.

Sommerferien 2021 – Mars-Roboter-Sommercamp Teil I

Thema: „Bau des Mars-Roboter-Modells ExoMy zur Erforschung des unbekannteten Planeten“.

Eine Woche lang trafen sich die knapp 20 teilnehmenden Schülerinnen und Schüler aus unterschiedlichen Jahrgängen täglich von 9 bis 15 Uhr in den Technik-



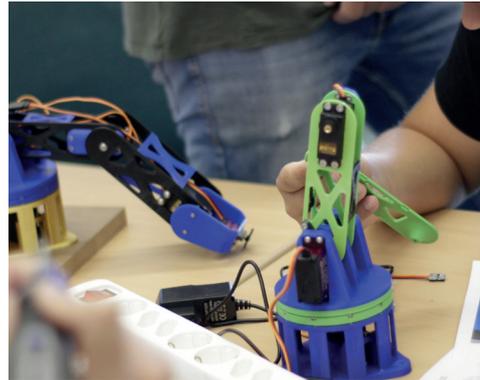
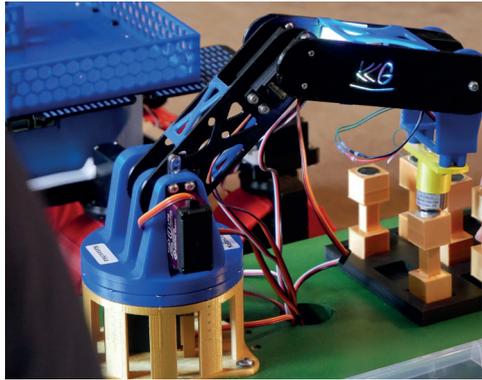
ExoMy – Marsroboter im Miniformat

Alle Fotos
suThom GmbH,
Kaarst

und/oder Informatikräumen ihrer Schule zum Bau des Mars-Roboters ExoMy. Mit 6 Rädern, 12 Motoren, diversen elektronischen Bauelementen, einer Minikamera und als Herzstück mit einem Minicomputer vom Typ Raspberry Pi handelte es sich bei dem kleinen Rover durchaus um ein komplexes technisches System, dessen Bau man sinnvollerweise zunächst in einzelne Baugruppen unterteilte, die dann zum Schluss zusammengesetzt wurden. Von den Schülerinnen und Schülern mussten natürlich zunächst die

zum Selbstbau notwendigen Kompetenzen erworben werden. An den ersten Tagen beschäftigten sich deshalb alle Teilnehmenden mit zwei relevanten Grundlagenthemen. Dazu gehörten z. B. die Einführung in die Programmierung mit Python, Fügetechnik Lötten, CAD-Programme, 3D-Druck, Grundlagen elektronischer Bauelemente, usw....

Durch dieses umfangreiche Programm wurde es zum Ende der Woche zeitlich etwas eng, doch am letzten Tag des Sommercamps



Ladestation mit
 Roboterarm |
 Montage der
 Roboterarme

konnte man den ExoMy durch die
 Technikräume fahren sehen.

Wettstreit 2021

Zu Beginn des neuen Schuljahres fand der Wettstreit an einem Samstag in Neuss statt. Noch anspruchsvoller als die Bewältigung des Hindernis-Parcours war dabei jedoch die zweite Aufgabe des Tages. Die Steuerung des Roboters durch einen Outdoor-Parcours erfolgte aus dem Computerraum ohne direkten Sichtkontakt des Piloten zum ExoMy und zur Strecke. Der Pilot erhielt Informationen nur durch die per WLAN übertragenen Signale der Onboard-Kamera des Roboters. Die Teams erledigten ihre Aufgaben mit höchster Konzentration ausgesprochen erfolgreich. Bei dem gezeigten Engagement und dem spürbaren Spaß an der Sache traten die Platzierungen am Ende in den Hintergrund.

Sommerferien 2022 – Mars-Roboter-Sommercamp Teil II

Thema: „Bau eines Roboterarms mit Greifer zum Beladen des Mars-Roboters ExoMy“
 Nach dem bewährten Muster des Vorjahres trafen sich auch in diesem Jahr die interessierten Schülerinnen und Schüler aus den Jahrgängen 7 bis 12 in den Räumlichkeiten ihrer Schulen, um in einer Woche 5-Achsen-Roboterarme zu fertigen. Benötigt wurden mindestens zwei Exemplare, jeweils zum Be- und Entladen des ExoMy mit den auf dem Planeten entdeckten „Fundstücken“. Neben den Arbeitsstationen zur Vermittlung des notwendigen technischen Know-hows, die alle Teilnehmenden zu durchlaufen hatten, wurde der ExoMy an einer weiteren Station mittels 3d-gedruckter Bauteile mit einer Ladefläche ausgerüstet, also zum Pick-

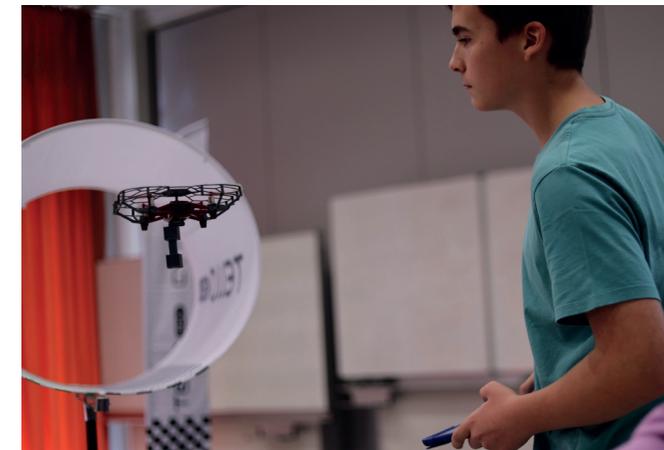
up-Roboter umgebaut. Die Konstruktion und der Bau eines Roboterarms mit seinen frei beweglichen Massen gehörte, wie im richtigen Leben auch, im Camp zu den technischen Herausforderungen. Beispielsweise hängt die Kraft des Greifers wesentlich von der Stärke des Greifermotors - und damit indirekt von seiner Masse ab. Diese sollte jedoch zur besseren Steuerung möglichst klein sein. Aus diesem Grund wurde spontan ein magnetischer Greifer entwickelt, der dann auch im Abschlusswettbewerb zum Einsatz kam.

Wettstreit 2022

Am Wettkampftag wurde das Handling an den Belade- und Entladestationen des Roboters also durch die abschaltbaren Magnetgreifer etwas erleichtert, aber gleichzeitig zur absoluten Präzisionsarbeit. Auch in diesem Jahr zeigten alle Schulteams mit ihrer begeisternden Einsatzbereitschaft wieder hervorragende Arbeitsergebnisse, so dass der Tag des Wettbewerbs allen Beteiligten, Helfern und Zuschauern unvergesslich bleiben dürfte.

Sommerferien 2023 – Mars-Roboter Sommerncamp Teil III

Thema: „Drohnen erforschen unzugängliche Gebiete und transportieren die Fundstücke“.



Beim topaktuellen Sommercamp-Thema des Jahres 2023 kamen eigens für den pädagogischen Bereich entwickelte Mini-Drohnen vom Typ DJI RoboMaster TT zum Einsatz, die auf Open-Source-Technologie basieren und sich durch eine gute Erweiterbarkeit auszeichnen. So konnten von den Schülerinnen und Schülern z. B. Module zur Messwerterfassung entwickelt werden, da die Drohnen die ent-

Präzisionsarbeit
 der Drohnen-
 piloten |
 Transportdrohne
 unterwegs im
 Luftparcours

Das erfolgreiche Pilotenteam der KKG



sprechende Sensorik „huckepack“ mitführen konnten. Einige Messreihen zur Luftqualitätsmessung konnten so erfolgreich dokumentiert werden. Eine weitere neue Arbeitsstation beschäftigte sich mit Theorie und Praxis für den schulinternen Drohnenführerschein. Daneben mussten wieder magnetische Halterungen entwickelt werden, damit die Mini-Drohnen ihren Transportaufgaben gerecht werden konnten. Den Beweis mussten die Drohnen bzw. ihre Piloten dann im abschließenden dritten und „verkehrsreichsten“ Abschlusswettbewerb liefern. Während der 20-minütigen Wettkampfphase jedes Schulteam waren permanent drei Mini-Drohnen im mit Hindernissen gespickten Luftparcours unterwegs, während der Mars-Roboter ExoMy am Boden ständig zwischen der Akku-Wechselstation und der Akku-Ladestation pendelte, um die notwendigen Akkus für die Drohnen bereitzustellen. Koordination hieß hier das Schlüsselwort für das Team der Piloten und Co-Piloten. Zwei Drohnen

waren im Transporteinsatz der Marssteine vom Fundort zum Lagerplatz unterwegs und eine weitere übernahm die Dokumentation per Onboard-Kamera. Alle Teams haben die Aufgaben mit beeindruckenden Fertigkeiten gemeistert, was an den stauenden Blicken der Zuschauer deutlich zu erkennen war. So war auch dieser Tag ein voller Erfolg.

Absolut empfehlenswert!

In der Gesamtschau wurde die „Mars-Roboter-Trilogie“ von allen beteiligten Schulen als erfolgreiches und absolut empfehlenswertes Projekt beurteilt. Wegen des großen Anteils an diesem Erfolg geht ein besonderer Dank an die suThom GmbH (Kaarst) für Konzeption und Organisation wie auch für die umfangreiche Bereitstellung von technischem Equipment sowie an das zdi-Netzwerk des Rhein-Kreises Neuss, das die Kostenfreiheit solcher Projekte für die Schülerschaft erst ermöglicht. **Unser Fazit steht damit fest: Auch 2024 wird es ein Sommercamp geben! ◀**