# **OPEN-MINT-Masters 2020 Spielregeln und Aufgaben**

Stand: 3. März 2020

## Grundsätzliches

### **Am Wettbewerbstag**

Beim Eintreffen meldet der Coach das Team mit den Namen aller Mitglieder (bzw. Ersatzmitglieder) bei der Wettbewerbsleitung an. Die Teams bekommen Namenschilder zum Ankleben, einen Wettbewerbsplan mit Raumangaben und Uhrzeiten und das weiter unten aufgeführte Spielmaterial ausgehändigt. Falls Unterlagen oder Dateien als Teil einzelner Aufgaben einzureichen sind, müssen diese spätestens jetzt abgegeben werden.

Der Veranstalter übernimmt keine Aufsichtspflichten und keine Verantwortung für die von den Teams mitgebrachten Gegenstände.

### **Fair Play**

Unsportliches Verhalten kann bis hin zur Disqualifikation sanktioniert werden.

Zu Schiedsrichterentscheidungen kann das Team Veto einlegen. Kommt es mit dem Schiedsrichter zu keiner Einigung, wird ein zweiter Schiedsrichter hinzugezogen, dessen Urteil endgültig ist.

Bei Meinungsverschiedenheiten bezüglich der Auslegung des Regelwerks enscheiden zwei Schiedsrichter gemeinsam über die Auslegung. Diese Entscheidung gilt bis zum Ende des Wettbewerbs.

### **Teams**

Teams bestehen aus 3-8 Teammitgliedern. Jedes Team hat zusätzlich einen Betreuer / Coach.

### **Operator**

Je Team darf neben einem Roboter nur ein weiteres Teammitglied als "Operator" am Spieltisch anwesend sein.

Der Operator darf dabei nur so viele weitere Gegenstände (Roboterzubehör, Ersatzteile, Werkzeuge usw.) mitbringen, wie er in den Händen tragen kann. (Den Roboter natürlich zusätzlich). Bei jeder Aufgabe kann ein anderes Teammitglied Operator sein.

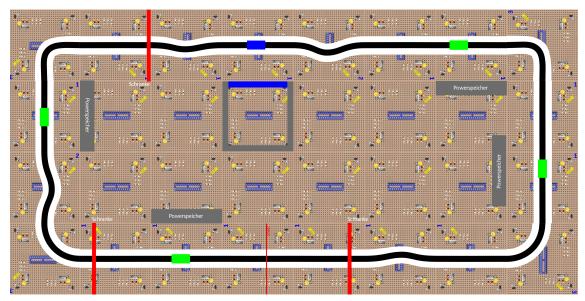


Abbildung 1: Beispiel für das Spielfeld auf einem Spieltisch

## Spielfläche

Die einzelnen Spielrunden finden oftmals auf Spieltischen statt – können aber auch auf dem Boden durchgeführt werden.

Die Spielfläche ist 114 cm  $\times$  228 cm groß (entsprechend 4  $\times$  8 Kacheln). Die Größe der Spieltische kann hiervon durchaus abweichen – Übermaße werden mit geeigneten Begrenzungen (Holz, Polystyrol) eingefasst. Ein Beispiel für eine aufgebaute Spielfläche ist in Abbildung 1 zu sehen.

Um den Wettbewerbscharakter zu unterstützen werden jeweils zwei Tische mit den Längsseiten gegenläufig aneinander gestellt. An beiden Tischen wird nach Möglichkeit zeitgleich gespielt.

Bei Verwendung von Spielflächen auf dem Boden gilt dies sinngemäß – zudem ist dafür zu sorgen, dass die Roboter die Spielfläche nicht verlassen können – besonders, dass Roboter nicht in die benachbarte Spielfläche gelangen können.

### **Schiedsrichter**

An jeder Spielfläche ist ein Schiedsrichter die oberste Instanz. Der Schiedsrichter wird von einem Deputy (Assistenten) unterstützt. Beide beobachten und bewerten die Spielrunden und überwachen den regelkonformen Ablauf und den Zustand aller Spielmaterialien. Der Deputy unterstützt den Schiedsrichter bei der Entscheidungsfindung – hat aber keine Entscheidungsgewalt.

## **Regelgerechter Zustand**

Vor Beginn jeder Spielrunde überzeugt sich der Schiedsrichter (bzw. sein Deputy) vom regelgerechten Zustand der Roboter und der Spielflächen.

Die Teams müssen 5 Minuten vor Rundenbeginn antreten.

#### Kalibrieren

30 Sekunden vor dem Start darf der Roboter an der Start- und Ziellinie platziert werden, z.B. um die Sensoren zu kalibrieren.

Während dieser Zeit darf sich der Roboter frei bewegen bzw. frei bewegt werden.

### **Start**

Beim Start muss der Roboter in Fahrtrichtung mit der Vorderkante auf Höhe der Startund Ziellinie stehen. Der Start erfolgt durch den Schiedsrichter mit der bekannten Kommandofolge "Auf die Plätze, Fertig, Los". Bei "Los" dürfen die Roboter durch Einschalten oder Antippen eines Tasters vom Operator gestartet werden.

## Eingreifen

Der Operator kann jederzeit den Roboter anfassen, korrigierend eingreifen oder den Roboter anheben. In diesem Fall muss der Roboter an den letzten passierten Ereignispunkt (z.B. Item oder Haltestelle) zurückgesetzt werden und kann dort die Aufgabe fortsetzen. Gibt es in der Aufgabe keine fest positionierten Ereignispunkte, wird der Roboter an die Position zurückgesetzt, an der er sich eine Sekunde zuvor befand. Die Ausrichtung des Roboters darf beim Eingreifen verändert werden. Die Zeit läuft weiter. Bei Spielen mit Bewertung der Zeit wird für jeden dieser Eingriffe zusätzlich ein Malus von 15 Sekunden aufgeschlagen. Bei Spielen mit Bewertung über Punkte werden jeweils 5 Punkte abgezogen.

## Gegenstände

Bei der einen oder anderen Aufgabe kann das Einsammeln oder Verteilen von Gegenständen gefordert sein. Entsprechende Muster dieser Gegenstände werden bei Veranstaltungsbeginn an jedes Team verteilt.

Diese Gegenstände werden eine Höhe von 35 bis 65 mm, eine Kantenlänge bzw. Durchmesser von 10 bis 50 mm und ein Gewicht von maximal 30g haben. Die Gegenstände werden eine ebene Grundfläche haben – die Seiten werden nahezu senkrecht stehen (also keine Kugel, Halbkugel oder Pyramide bilden). [Wer in Richtung Zylinder denkt, liegt nicht daneben.] Achtung: Die Gegenstände können einen Magneten enthalten!

### **Fernsteuerung**

Fernsteuereinrichtungen dürfen nur verbaut bzw. aktiviert werden wenn dies in der konkreten Aufgabenstellung ausdrücklich vorgeschrieben ist.\* Roboter, die außerhalb der erlaubten Szenarien die Fernsteuereinrichtung aktivieren, werden disqualifiziert – dies gilt insbesondere für die Programmierung über WLAN-, ZigBee-, Bluetooth-, oder Infrarotschnittstelle. Die Programmierung hat grundsätzlich über Kabel zu erfolgen. Ist dies bauartbedingt nicht möglich, muss bei Veranstaltungsbeginn eine Ausnahmegenehmigung eingeholt werden. Dennoch geschieht die kabellose Programmierung auf eigenes Risiko des Teams. Zum Testen der Fernsteuerungen wird eine separate Trainingsfläche ausgewiesen.

### **Roboter**

Die Roboter müssen in eine Würfel der Größe  $28, 5 \times 28, 5 \times 28, 5$  cm passen.

Die Roboter dürfen ein Gewicht von 1493 g ("spielbereit") nicht überschreiten.

Die Roboter müssen elektrisch angetrieben werden.

Die Roboter dürfen kein Astat enthalten.

Ein Roboter ist im Ziel, wenn alle Teile des Roboters das Ziel erreicht haben.

## Gesamtbewertung

Für die Gesamtbewertung und Bewertung in den einzelnen Disziplinen gilt nicht die Anzahl der gewonnenen Spielrunden, sondern die Summe der Einzelwertungen.

## Details zu den Spielelementen

Die exakten Maße, Gewichte und Beschreibungen der Spielelemente einschließlich der Kacheln sind in einem separaten Dokument zusammengefasst.

Dort finden sich auch Materialvorschläge, Aufbautipps und Bezugsquellen.

<sup>\*</sup>Hintergrund ist, dass die Schnittstellen oftmals keine hinreichenden Sicherheitsmechanismen gegen ungewollten Zugriff von Außen bieten.

## Aufgabe 1: Andockmanöver

In dieser Aufgabe soll der Roboter selbstständig einer Fahrspur folgen und Versorgungscontainer ( $2 \times 4$  Legostein) zwischen Außenstationen transportieren. Dafür hat er insgesamt 180 Sekunden Zeit.

Der Roboter startet an der Startlinie in der Hauptstation. Es folgen zwei Kacheln mit gerader Fahrspur. Neben der zweiten Kachel befindet sich in Fahrtrichtung rechts die erste Außenstation mit zwei Versorgungscontainern. Dahinter wird die Fahrspur fortgesetzt. Ihr weiterer Verlauf ist aber im Voraus nicht bekannt. An ebenfalls zuvor nicht bekannten Positionen befinden sich zwei weitere Außenstationen, die versorgt werden sollen.

Eine Außenstation wird durch eine ca. 4 cm hohe U-förmigen Wand gebildet, die um eine Kachel ohne Fahrspur herumgeht. Die Zufahrt ist der Fahrspur zugewandt und durch eine grüne Markierung (Dicke 25 mm) über die gesamte Kachelbreite gekennzeichnet. Außerdem befindet sich auf der Fahrspur auf Höhe der Mitte jeder Station eine 3,5 cm breite und 7,5 cm lange grüne Markierung.

Um das Material zu transferieren muss der Roboter möglichst vollständig in die Außenstation hinein fahren und dort 5 Sekunden stoppen. Der Ladungstransfer erfolgt automatisch durch die Außenstationen.<sup>†</sup>

## Grundaufgabe

Der Roboter fährt zur ersten Außenstation und hält dort für den Ladungstransfer an. Punkte werden wie folgt vergeben:

- Der Roboter befindet sich mindestens teilweise in der Station: 25P
- Der Roboter befindet sich vollständig in der Station: +25P
- Der Roboter hat nie die Wand der Station berührt: +10P

Es können somit in der Grundaufgabe bis zu 60 Punkte erreicht werden. Damit Punkte vergeben werden, muss mindestens die erste Teilaufgabe erfüllt werden.

Der Roboter darf die Außenstationen nicht beschädigen (sonst entweicht die Atmosphäre!). Andernfalls wird der Durchlauf sofort mit 0 Punkten beendet.

## **Bonusaufgabe**

Nach dem ersten Andockmanöver soll der Roboter die Runde nach rechts fortsetzen und an den folgenden Außenstationen anhalten. Dafür werden wie folgt Punkte vergeben:

• Der Roboter befindet sich mindestens teilweise in einer weiteren Station: +10P proweiterer Station, maximal also +20P

<sup>&</sup>lt;sup>†</sup>Das heißt, der Operator platziert die Ladung per Hand auf dem Roboter.

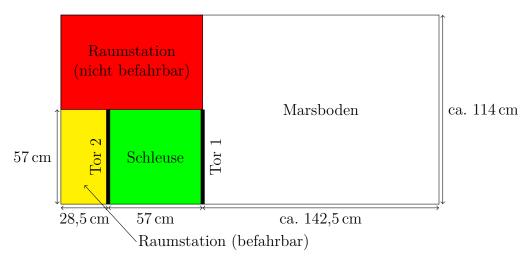


Abbildung 2: Das Spielfeld für Aufgabe 2

- Der Roboter befindet sich vollständig in einer weiteren Station: +5P pro weiterer Station, maximal also +10P
- Der Roboter hat bei keinem weiteren Andockmanöver die Wand der Station berührt: +5P.
- Der Roboter hat das Material unterwegs nicht verloren: +5P.

Es können also bei der Bonusaufgabe bis zu 50 weitere Punkte erreicht werden.

## Aufgabe 2: Marsgestein (Basaltmagma) sammeln

Die Wissenschaftler in der Marsbasis brauchen 8 Gesteins- und Bodenproben für ein Expermiment zur Untersuchung des Mars. Euer Marsrover (Roboter) soll diese einsammeln und zu dem Labor in der Marsbasis transportieren.

## **Das Spielfeld**

Der Einsatzbereich des Rovers ist in Abbildung 2 abgebildet. Die Gesteins- und Bodenproben sind zufällig auf dem Marsboden verteilt.

## Die Aufgabenstellung

Zu Beginn ist Tor 1 geöffnet und Tor 2 geschlossen. Euer Roboter startet in der grün markierten Schleuse. Von dort fährt der Rover auf den Mars und sammelt möglichst viele Proben (8 rote Legosteine  $2 \times 2$ ) ein. Nachdem der Rover die Proben eingesammelt habt, fährt er zurück in die Schleuse.

#### OPEN-MINT-Masters 2020

Falls er vollständig in der Schleuse steht, kann der Operator entscheiden die Schleuse zu öffnen, also das Tor 1 zu schließen und Tor 2 zu öffnen. Nach dem Öffnen des Tores 2 kann der Rover – zusammen mit den Proben – in die gelb markierte Raumstation hineinfahren.

Eine Spielrunde dauert 180 Sekunden.

#### Zusammenfassung:

- Der Rover startet in der Schleuse.
- Der Rover fährt auf den Mars und sammelt dort die Proben ein.
- Der Rover mit den Proben fährt zurück in die Schleuse und stoppt vor Tor 2.
- Der Operator entscheidet, wann die Schleuse zu öffnen.
- Der Rover fährt mit den Proben von der Schleuse in die Raumstation.

## **Die Bewertung**

Für eingesammelte Proben gibt es am Ende der Runde wie folgt Punkte:

- 4 Punkte je Probe, die der Roboter auf dem Marsboden einsammelt.
- +4 Punkte je Probe, die der Roboter in die Schleuse transportiert.
- +2 Punkte je Probe, die die der Roboter weiter in die Raumstation transportiert.

Falls der Roboter zurück in die Schleuse gefahren ist gibt es einmalig 10 Punkte. Falls der Roboter in die Raumstation gefahren ist, gibt es einmalig 10 Punkte.

### Hinweise

Es wird auf den Spieltischen gespielt.

Die Raumstation kann nur einmal befahren werden.

Der Wechsel der Tore kann nur ein Mal durchgeführt werden.

Die Schleuse darf vor dem Öffnen des Tores 2 mehrfach verlassen bzw. betreten werden.

# Aufgabe 3: Forschungsfahrt auf dem Mars

Der Autopilot eures Mars-Roboters ist defekt. Trotzdem muss dieser seine Forschungsarbeit fortsetzen.

## Die Aufgabenstellung

Die Roboter werden in dieser Runde ferngesteuert – gerne auch mit zusätzlicher Programmierung (z.B. gegen Kollisionen)! Es spielen jeweils zwei Teams gleichzeitig gegeneinander. Die Challenge: Manöveriert euren Roboter von der Startposition über alle Streckenpunkte hinweg bis zum Ziel – eure Startposition.

Fahrt euren Roboter von der Startposition über alle Streckenpunkte.

Zwei Teammitglieder steuern den Roboter gemeinsam: Ein Teammitglied ("Pilot" bzw. "Pilotin") steuert den Roboter – kann den Roboter aber nicht sehen! Das zweite Teammitglied ("Navigator" bzw. "Navigatorin") beobachtet den Roboter und gibt die nötigen Richtungskommandos and den "Piloten."

Sobald ein Team alle Streckenmarkierungen überfahren hat, wird die Runde beendet. Hat nach 180 Sekunden noch kein Team alle Streckenpunkte überfahren, wird die Runde ebenfalls beendet. Es werden 2 Durchläufe gespielt.

### **Das Spielfeld**

Diese Spielrunde findet auf dem Boden statt. Das Spielfeld wird von kollisionsverträglichem Material umrandet.

Auf dem Spielfeld befinden sich zwei Startmarkierungen. Rote Punkte mit einem Durchmesser von 10 cm markieren die Streckenpunkte.

Auf dem Spielfeld können Hindernisse liegen!

### **Bewertung**

Für jede Streckenmarkierung, die zu mindestens einem Drittel überfahren wurde, gibt es einmalig 10 Punkte.

### Hinweise

Die drathlose Verbindung zum Roboter muss auch ohne Sichtverbindung funktionieren (kein Infrarot).<sup>‡</sup>

Die Reichweite muss mindestens 15 m (zuverlässig!) betragen.§

Fahren gegen die Spielfeldbegrenzung ist erlaubt.

Über die Startposition entscheidet unmittelbar vor dem Durchlauf das Los.

Nur die unmittelbar beteiligten Teams dürfen die Funk-Kommunikation der Roboter aktivieren.

<sup>&</sup>lt;sup>‡</sup>Sonst kann der "Pilot" den Roboter nicht steuern.

<sup>§</sup>Hintegrund ist, dass ihr den Roboter an jedem Punkt auf dem Spielfeld ansteuern können sollt.

## **Aufgabe 4: Time To Shine!**

Überraschungsaufgabe ohne Coach. Zum Beispiel: Baut aus Zahnstochern und Erbsen einen möglichst hohen Turm. Bewertet wird primär Teamwork, sekundär die erreichte Höhe.

# Aufgabe 5 (OPTIONAL): 3D-Druck und Technik des Mars-Rover-Roboter

Diese Aufgabe ist optional und wird eigenständig bewertet. Sie zählt nicht in die Gesamtwertung mit ein.

In dieser Aufgabe soll das Team einen Mars-Rover-Roboter-Modell designen und realisieren. Passend zu einem vorgefertigten Fahrwerk soll ein individuelle Mars-Rover-Roboter-Modell entworfen werden. Produziert werden soll dieses Modell von einem 3D-Drucker.

Ihr könnt die Karosserie zum Beispiel mit TinkerCAD, 123D Design, BlockSCAD oder OpenSCAD programmieren bzw. modellieren.

Innerhalb der Wettbewerbsvorbereitungszeit holt euer Team einen Solarbausatz (s.u.) in Münster am Annette Gymnasium ab (Termin via Mail vereinbaren).

Das Solarmodul soll auf dem Rover platziert werden und über den Elektromotor die Räder antreiben. Alle Teile (Solarmodul, Räder, Zahnräder und Motor) müssen verwendet werden. Das Team kann den Aufbau beliebig verändern.

Falls ihr das Mars-Rover-Roboter-Modell nicht selbst ausdrucken könnt, drucken wir dieses ohne Gewähr für euch aus. Dafür benötigen wir die Datei **mindestens 3 Wochen vor dem Wettbewerbstag**.

Die maximale Größe ist  $12 \times 12 \times 15\,\mathrm{cm}$ , mit maximalem Füllgrad von  $20\,\%$ . Genauere Details zu den Abmessungen der Bauteile folgen hier.

Damit die Aufgabe korrekt bewertet werden kann, muss jedes Team spätestens zu Beginn des Wettbewerbs folgende Dateien einreichen:

- Ein Screenshot des Modells im JPEG-Format
- Eine Sourcecode-/Konstruktionsdatei im 123dx-, XML-, STL- oder SCAD-Format
- Eine Slicer Datei im GCODE-Format für PLA Filament.
- Die Dateien werden nach dem Wettbewerb ggf. auf unserer Internetseite veröffentlicht.

Das Ergebnis wird von Teilnehmern, Jury und Publikum bewertet.





Abbildung 3: Der Solarbausatz

# Aufgabe 6 (OPTIONAL): Der Spiel "Marsmission"

Diese Aufgabe ist optional und wird eigenständig bewertet. Sie zählt nicht in die Gesamtwertung mit ein.

Damit die Astronauten sich auf den Mars einstellen können, möchte die Bundesregierung/ESA ein Programm dafür bereitstellen. Daher lautet euer Auftrag:

Programmiere ein Spiel zum Oberthema "Marsmission."

### Randbedingungen

Damit euer Programm akzeptiert wird, muss es die folgenden Bedingungen erfüllen:

- In eurem Spiel darf niemand zu Schaden kommen.
- Das Spiel muss mit Scratch programmiert werden. (TODO Link zur Scratch-Seite einfügen)
- Das Spiel muss unter der Open Source Lizenz GPLv3 stehen, damit wir es ggf. später veröffentlichen können.

Für letzteren Punkt solltet ihr insbesondere achten, dass auch die verwendeten Töne und Grafiken unter einer freien Lizenz stehen (z.B. CC-BY).

### **Bewertung**

Die Bewertung wird von der Jury basirend auf folgenden Kriterien gebildet:

## OPEN-MINT-Masters 2020

- Code-Qualität
- Umfang des Spiels
- Spaßfaktor beim Spielen
- Ist es ein Spiel?
- Design
- Scoring Wird dabei geholfen sich mit sich selbst und anderen zu messen, z.B. durch Punkte?