



Dosiert abliefern Fortgeschrittenen-Kategorie

1. Wettkampfbeschreibung

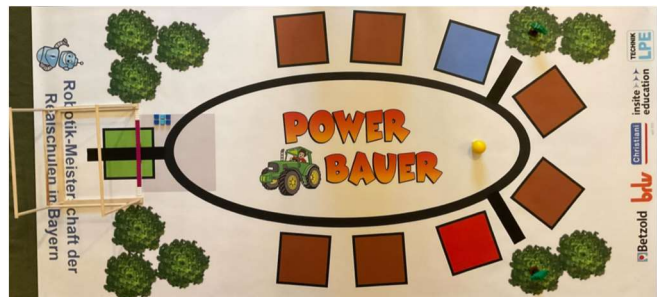
Der Roboter soll einen Siloballen in die Scheune transportieren, bearbeitete Felder bewässern und Bäume fällen. Eine schwarze Linie hilft dem Roboter, den Weg zu den Weiden und zurück zum Bauernhof zu finden. Die Scheune und den Sockel für die Silokugel darf der Roboter aber nicht beschädigen.

Der Roboter, der die meisten Felder mit Wasser versorgt, Silage heimbringt, Bäume fällt und dabei am wenigsten Zeit benötigt, gewinnt.

2. Material

2.1 Spielfeldmatte

Das Spielfeld besteht aus dem Bauernhof (grünes Quadrat mit grauem Start-Ziel-Bereich), sechs Feldern (braune Quadrate), einem See (blaues Quadrat), einem Sägewerk (rotes Quadrat) und Waldstücken (grüne Baumkronen). Eine schwarze Linie kann dem Roboter helfen, den Weg vom Bauernhof zu den Feldern und Weiden zu finden.



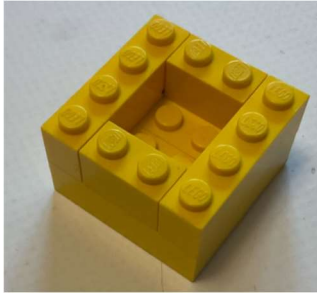
Diese Matte wird nun ergänzt mit drei schwarzen Linien. Diese werden mit 5 cm breitem Klebeband aufgebracht. Es gibt z. B. eines von Tesa im Baumarkt. Es hilft, die Mitte der Linie mit Bleistift vorzuzeichnen und dann jeweils auf beiden Seiten 2,5 cm eine Parallele zu ziehen. Anschließend ist das Kleben ganz einfach.

- Eine Linie beginnt im schwarzen Oval auf der Linie genau in der Mitte der Matte und endet 2 cm vor dem M des Schriftzuges „Meisterschaft“.
- Die weiteren beginnen ebenfalls im Oval auf der schwarzen Linie und enden 1,5 cm vor dem Grün des Baumes. Die Klebeband-Linien verlaufen immer im Winkel von 60° zum Spielfeldrand.

Eine große Abbildung der Spielfeldmatte mit den Linien, der Scheune und dem Lagerplatz für das Silo befindet sich im Anhang A dieses Dokuments.

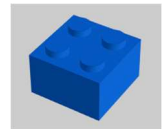
2.2 Sockel für den Siloballen

Der Sockel für die Silokugel besteht aus zwei gelben Legosteinen (2x4) und zwei gelben Legosteinen (1x4) und zwei weiteren gelben Legosteinen (1x2). Er wird auf der Matte mit doppelseitigem Klebeband oder einem Dual – Lock – Klettkleber mit der Matte verbunden. Dadurch ist er etwa 2mm höher. Zu Beginn des Laufs befindet sich ein Legoball beliebiger Farbe (z. B. LEGO Einzelteil 41250 - Blue Ball, Hard Plastic 52mm).



2.3 Wasser

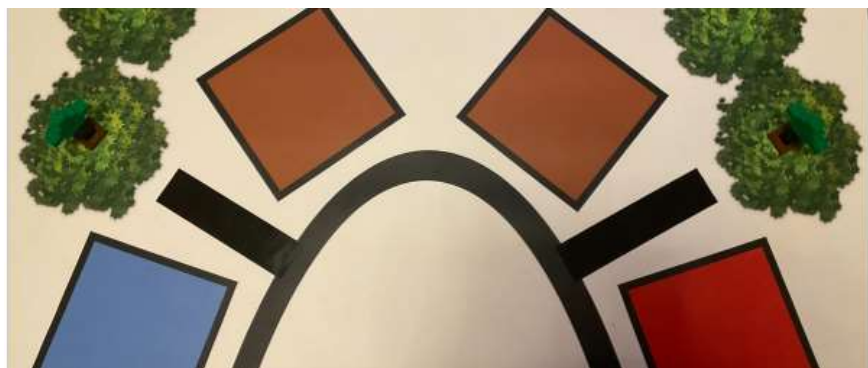
Zur Versorgung mit Wasser werden sechs blaue LEGO-Steine (2x2) verwendet, die zu Beginn des Wertungsdurchgangs im grünen Quadrat des Bauernhofs liegen.



2.4 Bäume

Bäume sind aufgebaut aus Wurzeln aus zwei braunen Legosteinen (2x4), einem Stamm aus vier braunen oder schwarzen Legosteinen (2x2) und einer Krone aus vier grünen Legosteinen (2x4) und einem grünen Legostein (2x2).

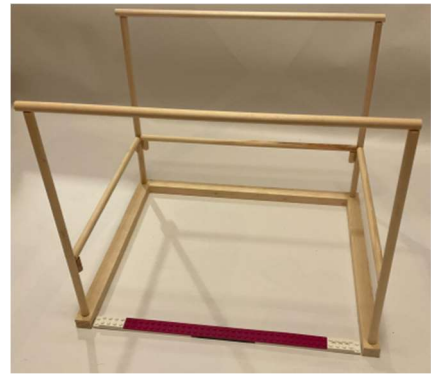
Zu Beginn des Laufs stehen die Bäume auf dem dunkelsten Punkt in der Mitte der Baumkrone, die jeweils direkt am Ende der schwarzen, kurzen Linie ist. Die Ausrichtung ist senkrecht zur kurzen, schwarzen Linie (vgl. Bild).



2.5 Scheune

Die Scheune steht wie im Bild im Anhang auf der Matte.

Die Schwelle besteht aus flachen Legobausteinen und ist genau 42 Pins breit und hat die Höhe zweier flacher Legosteine. Sie wird mit doppelseitigem Klebeband bzw. einer Dual-Lock-Klett-Verbindung an der Matte befestigt. Aufpassen: Dadurch wird sie etwa 2 mm höher.



Material für die Scheune:

Im Baumarkt gibt es die Holzleisten in der Länge 1 m.

- 1 Rechteckleiste (Kiefer / Fichte) 15 mm x 20 mm Länge 1 m
- 3 Rundstab (Kiefer/Fichte) Durchmesser 10 mm Länge 1 m

Die Leisten werden nun zurechtgesägt:

- 1 Rechteckleiste (Kiefer / Fichte) 15 mm x 20 mm Länge: 34 cm
- 2 Rechteckleisten (Kiefer / Fichte) 15 mm x 20 mm Länge: 32 cm

Zweimal: Ein Rundstab ergibt 1 x 37 cm und 2 x 30 cm.

Einmal: Ein Rundstab ergibt 2 x 28,5 cm und 1x 34,5 cm.

Aus den Resten erhält man noch 6 etwa 1,5 cm lange Stücke.

- 2 Rundholz (Kiefer/Fichte) Durchmesser 10 mm Länge 37 cm
- 4 Rundholz (Kiefer/Fichte) Durchmesser 10 mm Länge 30 cm
- 2 Rundholz (Kiefer/Fichte) Durchmesser 10 mm Länge 28,5 cm
- 1 Rundholz (Kiefer/Fichte) Durchmesser 10 mm Länge 34,5 cm
- 6 Rundholz (Kiefer/Fichte) Durchmesser 10 mm Länge ca. 2 cm

Zuerst wird in die 32 cm langen Rechteckleisten an jedem Ende im Abstand von 1 cm zu jedem Rand ein Loch mit 10 mm Durchmesser senkrecht hineingebohrt. Danach werden die Leisten zu einem U geklebt.

In die 30 cm Rundhölzer und die 2 cm – Rundhölzer wird jeweils an einem Ende eine kleine Kerbe mittig in das Holz gefeilt.

Die 2 cm Rundstäbe werden wie im Bild dargestellt an die 30 cm langen Rundhölzer angeklebt.

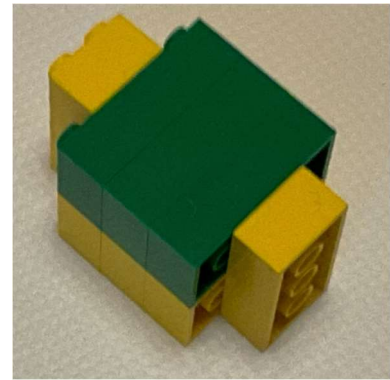
Zuletzt werden die Rundhölzer mit dem Ende ohne Kerbe in die Löcher in das „Holz -U“ gesteckt. Sie sollen mit etwas Widerstand drehbar sein. Zum Anpassen kann man das Loch etwas aufbohren, wenn es zu klein ist oder den Stab mit etwas Tesafilm umwickeln, wenn das Loch zu groß ist. Die übrigen Rundhölzer werden nun lose in die Kerben gelegt.

Die Teile für die Scheune und auch die ganze Scheune ist als Solid Edge Datei zum Download verfügbar.

2.6 Heu

Das halbtrockene Heu besteht aus jeweils fünf Legosteinen (2x4) in gelber und jeweils drei Legosteinen (2x4) in grüner Farbe.

Zu Beginn des Wertungsdurchlaufs werden drei Felder ausgelost, in denen sich in der Mitte ein Heu-Teil befindet. Die grüne Seite zeigt zur Matte.



3. Wertungsdurchgang

3.1 Zu Beginn der Wertungsrunde werden die Felder ausgelost, die bewässert werden sollen. Z. B. können die braunen Felder gegen den Uhrzeigersinn nummeriert werden. Dann werden drei Nummern gelost. Die entsprechenden Felder werden in der zur Mitte zeigenden Hälfte weiß abgedeckt. Dazu wird ein festeres Papier (oder Fotokarton) mit den Maßen 9 cm x 18 cm mit Tesafilm aufgeklebt. Man kann den Tesafilm z einer Rolle kleben und zwischen Matte und Papier anbringen.

Diese Felder sollen im braunen Teil mit einem blauen „Wasserstein“ bewässert werden. In den anderen braunen Feldern befindet sich Heu, das mit einer Schablone genau mittig mit der grünen Seite nach unten ausgebracht wird. Dieses Heu soll gewendet werden (grüne Seite nach oben).

3.2 Ein Wertungsdurchgang dauert maximal 90 Sekunden. Die Zeit läuft ab dem Startsignal des Schiedsrichters.

3.3 Zu Beginn des Laufs muss sich der Roboter vollständig innerhalb des grauen Startbereichs befinden. Die Größe des Roboters **bei jedem Start** ist auf 30 cm x 30 cm x 30 cm beschränkt. Überstehende Kabel von Motoren und Sensoren zählen dabei nicht mit. Er darf aber nicht umgebaut werden und keine Teile auf dem Spielfeld verlieren.

3.4 Während des Laufs darf sich die Größe des Roboters ändern.

3.5 Hat der Roboter den Startbereich vollständig verlassen, darf er nicht mehr berührt werden. Berührt ein Teammitglied den Roboter außerhalb des Startbereichs, endet der Lauf sofort.

3.6 Das Feld gilt als bewässert, wenn sich ein blauer Stein mindestens teilweise im braunen Feld befindet. Der schwarze Rand gehört nicht zum Feld.

3.7 Erreicht der Roboter nach einem Lauf, bei dem er vollständig den Startbereich verlassen hatte, wieder den Startbereich (der Roboter befindet sich mit einem Antriebsrad/einer Antriebskette, das/die die Matte berührt, mindestens teilweise innerhalb des grauen Startbereichs oder im grünen Feld), darf er berührt, gestoppt, neu positioniert und neu gestartet werden.

Bei diesem Neustart **gelten** die Größenbeschränkungen vom Beginn des Laufs. Der Roboter muss sich beim Neustart komplett innerhalb des grauen Startbereichs oder im grünen Feld befinden. Bewegliche Teile (z. B. Greifarme) dürfen für den Neustart in die passende Position gebracht werden. Umbauten am Roboter oder andere „Aufsätze“ sind nicht zulässig. Für den Neustart darf ein anderes Programm gewählt werden.

Während eines Wertungsdurchgangs darf der Roboter beliebig oft neu gestartet werden.

Bei jedem Start dürfen Wassersteine vor, in oder auf dem Roboter platziert werden, damit der Roboter sie zu den Zielgebieten bringen kann. Auch Wertungsobjekte, die der Roboter

transportiert, (Silokugel, Bäume und Wassersteine) müssen sich beim Start des Roboters in der Draufsicht vollständig innerhalb des grauen Startbereichs befinden.

3.8 Die Bäume müssen vom Roboter umgeworfen werden und dürfen dabei beschädigt werden. Wenigstens ein Teil jedes Baues muss sich zumindest teilweise im grünen Bereich der Baumkronen in der Nähe des Standorts befinden. Auch der Bereich der Nachbarkrone ist hier zulässig. Es zählt der Zustand am Ende des Laufs.

3.9 Die Silokugel (der Ball) muss am Ende des Laufs in der Scheune sein und die Matte berühren.

3.10 Der Lauf endet...

- wenn die 90 Sekunden abgelaufen sind. Der Roboter wird sofort gestoppt und der aktuelle Zustand gewertet.
- wenn ein Teammitglied „STOPP“ ruft und den Roboter durch Druck auf eine Taste stoppt. Der aktuelle Zustand wird gewertet.
- wenn ein Teammitglied den Roboter außerhalb der Startzone berührt. Der aktuelle Zustand wird gewertet.

3.11 Wird der Lauf vor dem Ablauf der 90 Sekunden beendet, wird die Laufzeit notiert.

4. Wertung

4.1 Für jedes Feld, das der Roboter erfolgreich bewässert hat, gibt es 5 Punkte (maximal 3 x 5 Punkte = 15 Punkte). Der Wasserstein befindet sich zumindest teilweise im braunen Feld. Die schwarze Linie gehört nicht zum Feld.

Die übrigen drei Wassersteine werden zum blauen Feld gebracht. Dafür gibt es je 5 Punkte (maximal 3 x 5 Punkte = 15 Punkte).

4.2 Für jeden Baum, den der Roboter erfolgreich gefällt hat, (in der Draufsicht sind alle Teile eines Baums teilweise innerhalb der grünen Krone oder alle Teile eines Baums innerhalb des roten Quadrats), gibt es 10 Punkte. (maximal 2 x 10 Punkte = 20 Punkte)

4.3 Für jeden Baum, den der Roboter erfolgreich ins Sägewerk transportiert hat, gibt es zusätzlich 10 Punkte. Je alle Teile eines Baumes befinden sich zumindest teilweise im roten Quadrat. Die schwarze Linie zählt nicht zum Quadrat. (maximal 2 x 10 Punkte = 20 Punkte). Es gibt also Punkte für das Fällen und das Transportieren ins Sägewerk. Jeder Baum kann damit 20 Punkte erzielen.

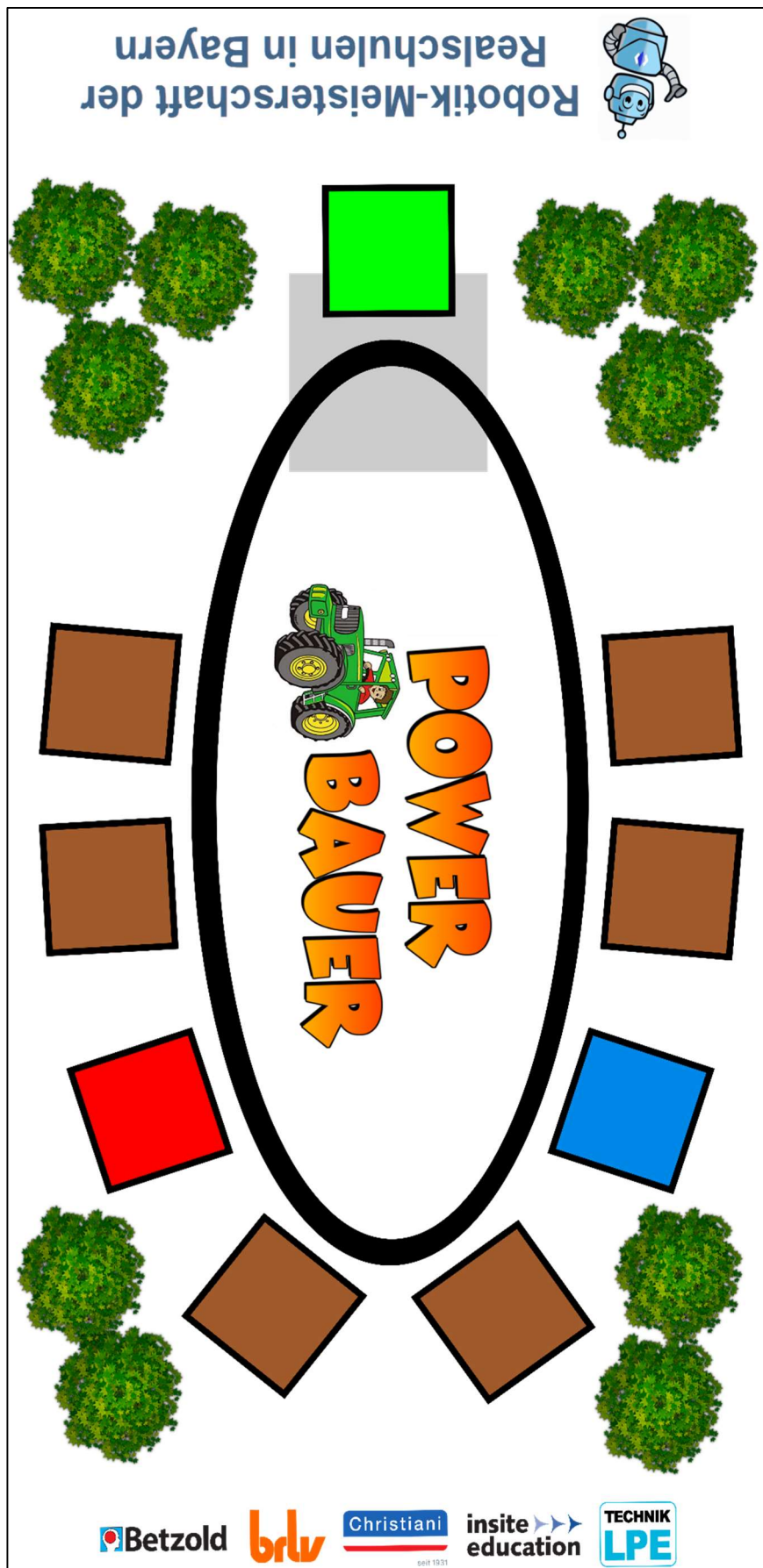
4.4 Befindet sich die Silokugel am Ende des Laufs in der Scheune und berührt die Matte, dann gibt es 20 Punkte. Der Roboter muss zum Erledigen dieser Aufgabe nach dem Start der entsprechenden Runde vollständig aus dem Startfeld gefahren sein. Er darf also nicht im grauen Feld gestartet werden, um den Ball in die Scheune zu bringen und dann direkt in die Scheune fahren.

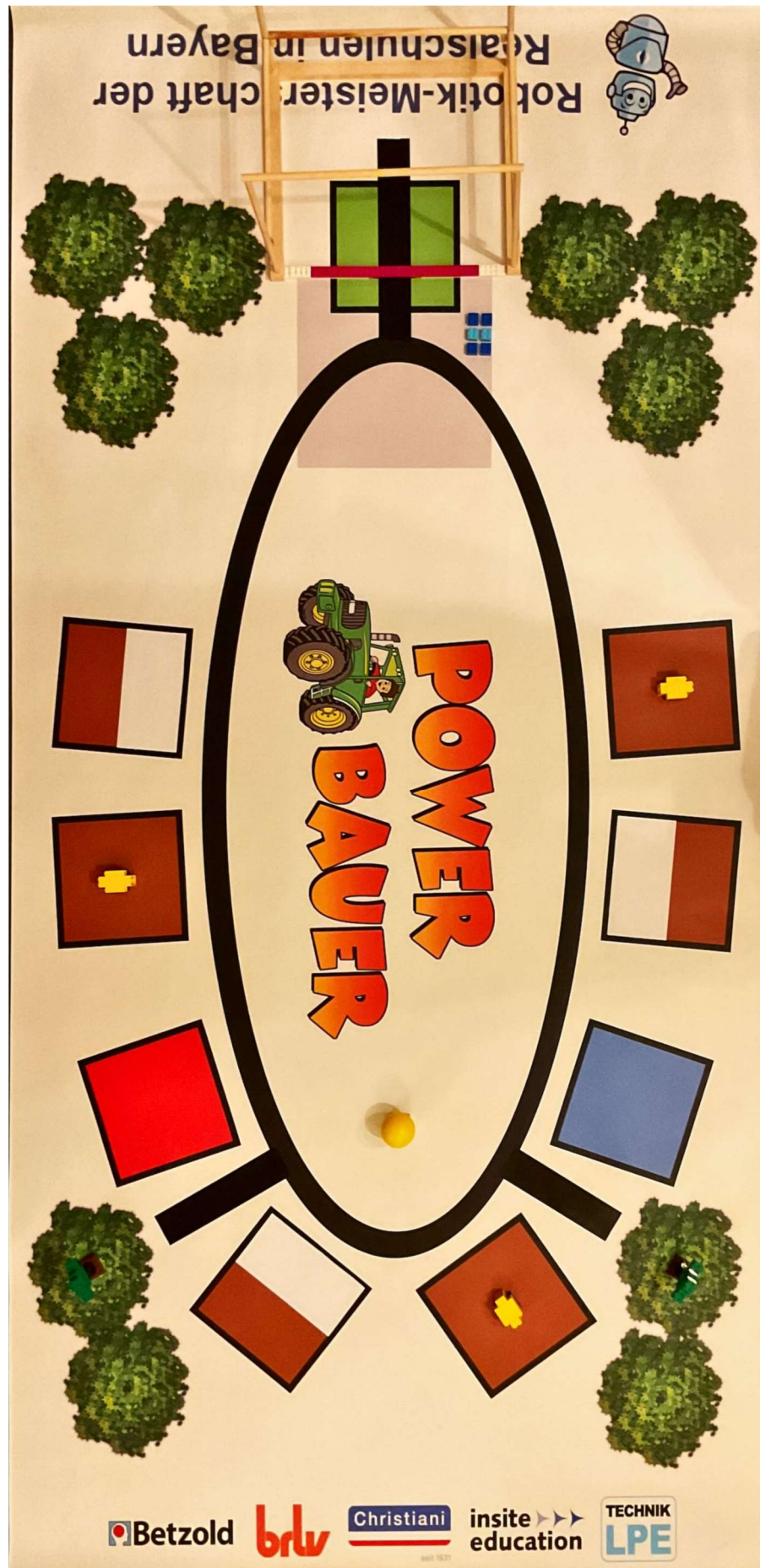
4.5 Für jedes gewendete Heu, das sich zumindest teilweise innerhalb seines braunen Quadrats befindet, gibt es 15 Punkte. Die schwarze Linie gehört nicht zum Feld. (maximal 3 x 15 Punkte)

4.6 Befindet sich der Roboter am Ende des Laufs innerhalb des Bauernhofs (er befindet sich mit einem Antriebsrad/einer Antriebskette, das/die die Matte berührt, mindestens teilweise innerhalb des grauen Startbereichs oder im grünen Feld, hat aber vorher den Startbereich vollständig verlassen), so gibt es 5 Punkte.

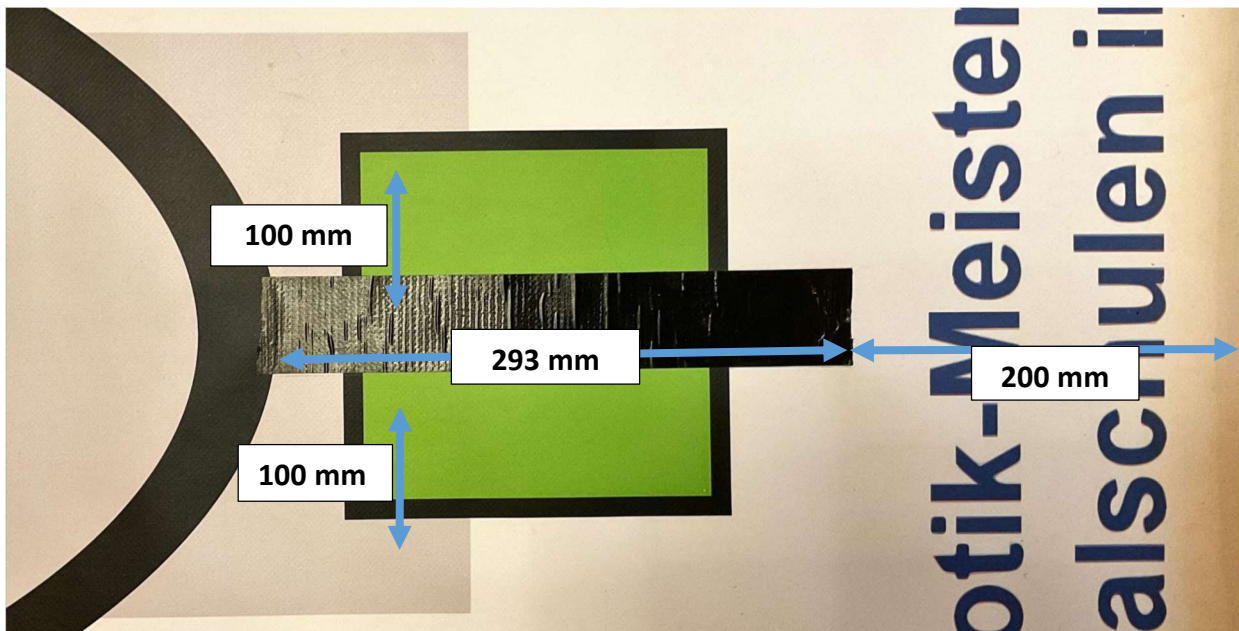
- 4.7 Befindet sich der Roboter am Ende des Laufs innerhalb der Scheune (er befindet sich von oben gesehen ganz innerhalb des Holzrahmens), so gibt es 15 Punkte. Die Lego-Schwelle zählt zum Inneren der Scheune.
- 4.8 Wird der Sockel der Silokugel abgerissen oder beschädigt, gibt es 5 Minuspunkte.
- 4.9 Jeder Baum, der sich vollständig außerhalb des grünen Bereichs um seinen Standort befindet und nicht mindestens teilweise im roten Quadrat ist, erzielt 5 Minuspunkte.
- 4.10 Jedes Teil, das der Roboter (absichtlich oder unabsichtlich) verliert, erzielt 5 Minuspunkte.
- 4.11 Wird die Scheune beschädigt (ein Stab ist heruntergefallen), dann gibt es 5 Minuspunkte für jede heruntergefallene Stange.
- 4.12 Jedes zerstörte Heu erzielt 5 Minuspunkte.
- 4.13 Die erreichte Punktzahl und die gemessene Zeit werden in das Laufprotokoll eingetragen.
- 4.14 Es gewinnt das Team mit der höchsten erreichten Punktzahl. Bei Punktgleichheit gewinnt das Team mit der kürzeren Laufzeit.
- 4.15 **Reset:** Falls der Roboter durch einen Programmfehler, ein falsches Programm oder einen konstruktiven Defekt nicht wie erwartet läuft, kann das Team „Reset“ rufen. Das Team bringt das Spielfeld wieder in die Ausgangsposition, stoppt den Roboter und platziert ihn im Startbereich gemäß den Regeln für den Beginn des Laufs (siehe Regel 3.2) neu. Der Schiedsrichter überzeugt sich von der Regelkonformität von Spielfeld und Roboter und gibt das Startsignal. Die Zeit des Laufs wird während der ganzen Reset-Prozedur jedoch nicht angehalten.

Anhang A – Spielfeld





Schwarze Linie in der Scheune, 293 mm lang



Schwarze Linien zu den Bäumen

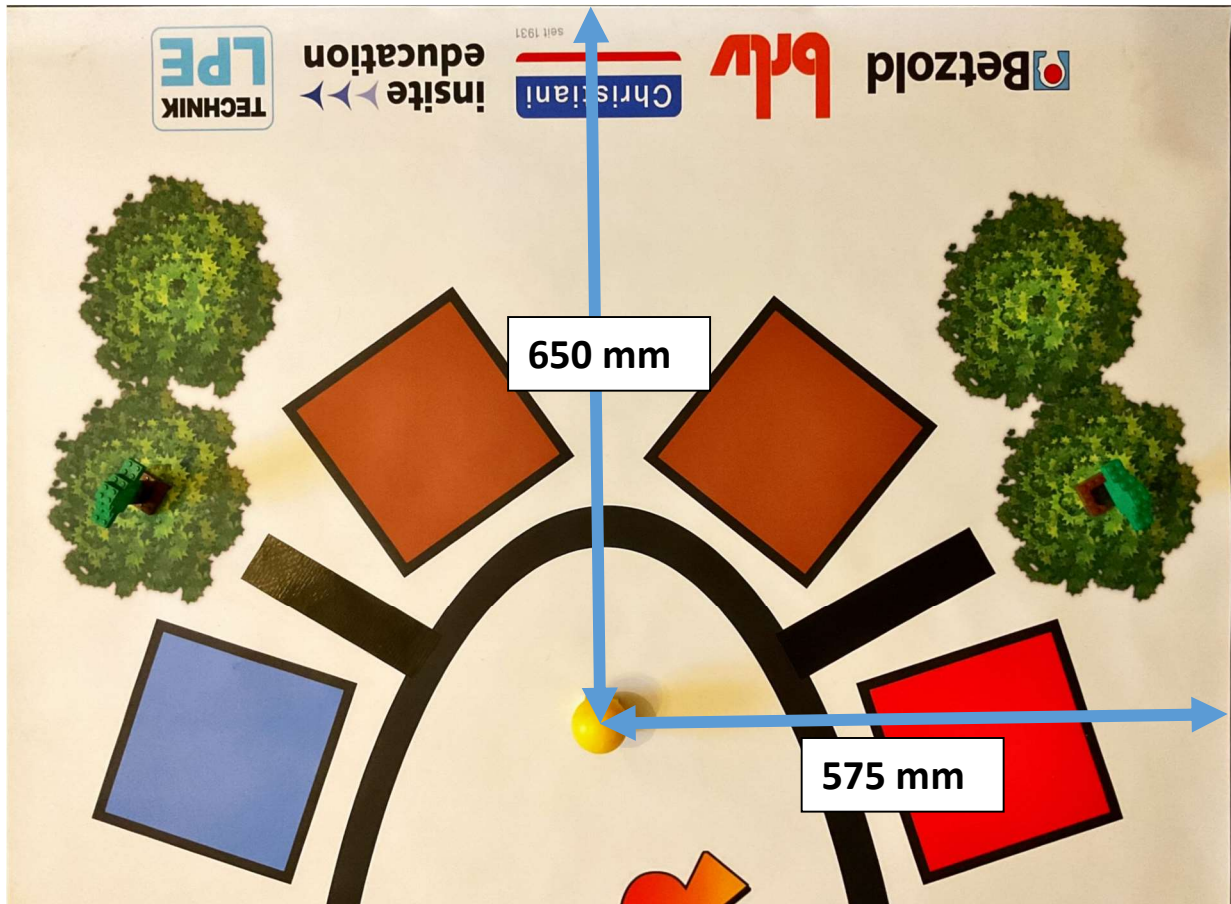
- bei rotem Feld, gemessen ab der schwarzen Kante des Ovals: 200 mm lang, 60° zum Rand
- bei blauem Feld, gemessen ab der schwarzen Kante des Ovals: 180 mm lang, 60° zum Rand

TIPP: Mache das Klebeband etwa 1 cm länger und klebe es dann „baumseitig“ zuerst fest. Dann überlappen Band und ovale Linie.



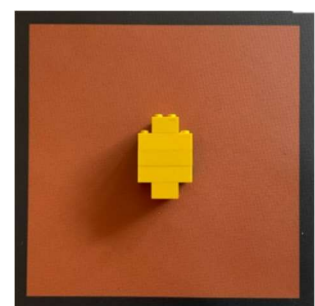
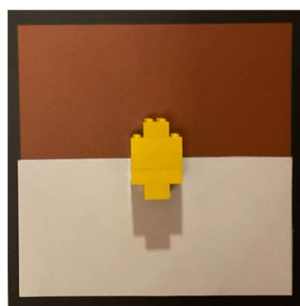
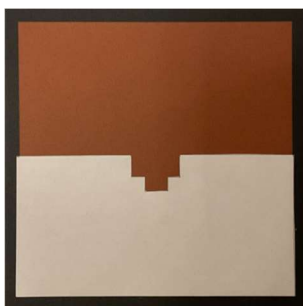
Der Siloballen

Der Sockel für den Siloballen wird parallel zu den Spielfeldkanten ausgerichtet.

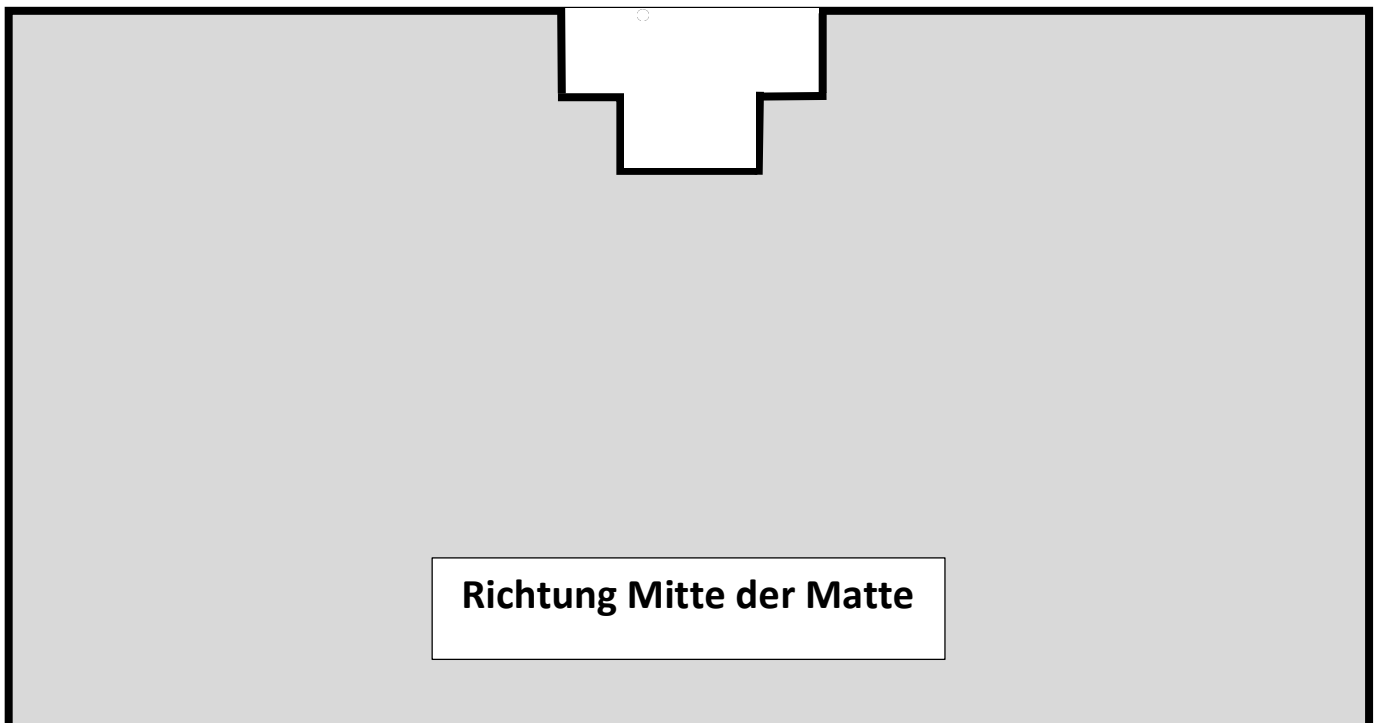


Heu

Die Heu-Teile werden mit Hilfe dieser Schablone ausgerichtet. Sie liegen mit der grünen Seite nach unten auf der Matte.



Schablonen für das Heu



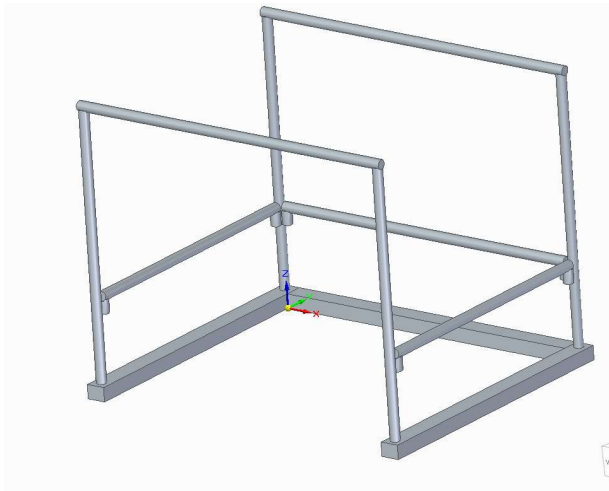
Eine STL - Datei für den 3D – Druck einer Schablone für das Heu befindet sich bei den Turnierdokumenten.

Die Scheune

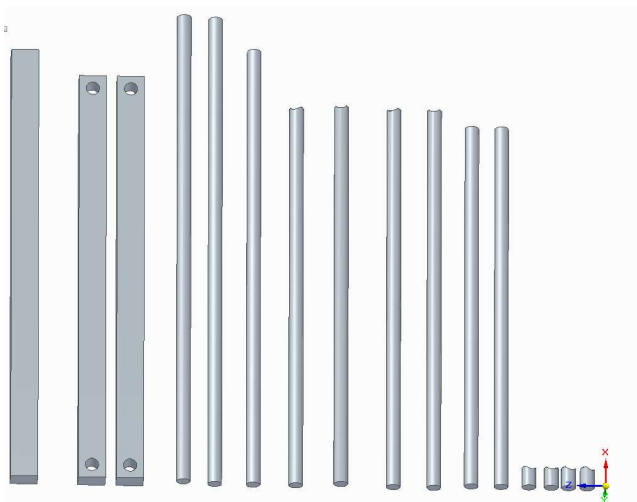
- Die hintere Kante der Scheune ist bündig mit dem Ende der Buchstaben im Schriftzug „**Realschulen in Bayern**“ (also der roten Buchstaben)
- Die seitlichen Leisten sind genau 17 cm von der Mitte des grünen Quadrats entfernt.
- Das „U“ der zusammengeleimten Bodenleisten wird ebenfalls auf der Matte befestigt. Vorsicht: den Klettkleber bzw. das doppelseitige Klebeband darf nicht unter den Löchern sein. Die senkrechten Rundhölzer haben genau die Länge 30 cm und sollen direkt auf der Matte aufsitzen.
- Die Vorderkante der Scheune wird durch einen Streifen aus flachen Legosteinen festgelegt. Dieser Streifen ist genau zwei flache Legosteine hoch, zwei Pins breit und 42 Pins lang. Er wird mit Klettkleber oder doppelseitigem Klebeband an der Matte befestigt.
- Die vier senkrechten Rundhölzer werden nun eingesteckt, aber nicht verklebt. Sie sollen mit etwas Widerstand drehbar sein. Wenn die Löcher leicht zu klein sind, kann mit dem Bohrer vorsichtig aufgebohrt werden. Sind die Löcher leicht zu groß, dann wird der Rundstab mit etwas Tesafilm umwickelt.
- Die beiden 37 cm langen Rundhölzer werden in die Kerben der Stäbe gelegt.
- Die beiden 28,5 cm langen Rundhölzer werden als Seitenwand aufgelegt.
- Das 34,5 cm lange Rundholz bildet die Rückwand.



In den Dokumenten befindet sich eine Solid Edge – Datei mit allen Maßen

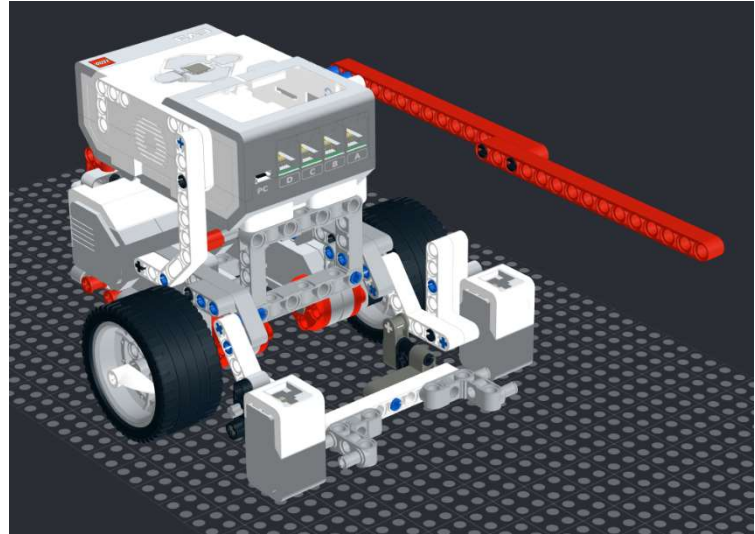


Stückliste



Anhang B – Lösungsvorschlag

Der Lösungsvorschlag für die Einsteigeraufgabe zeigt einen Roboter, der das Wasser mit einem Schieberahmen aus dem Startfeld in die braunen Felder bringt. Er kann entlang der schwarzen Linie bis zu den Bäumen fahren und diese mit einer Stange umwerfen. Den Siloball kann er vom Sockel stoßen und mit dem Schieberahmen in das Startfeld bringen und dann weiter in die Scheune bringen.



Mit einem Lichtsensor folgt er der Linie und mit dem zweiten überprüft er, ob Wasser ausgebracht oder Heu gewendet werden soll. Der Roboter bringt das Heu ins Startfeld. Dann wendet ein Starter das Heu. Dann liefert der Roboter es wieder in das richtige Feld. Am Ende der Runde fährt er rückwärts über die Schwelle in die Scheune.

Hardware

Der Lösungsvorschlag wurde in EV3 CLASSROOM ausgeführt und basiert auf dem EV3-Standardroboter. Die Konstruktion kann in der Datei „Fortgeschrittene_2025.io“ eingesehen werden. Zum Öffnen der Datei wird das Programm „Studio 2.0“ in der Version 2.22.10 oder höher benötigt. Das Programm kann unter folgendem Link heruntergeladen werden:

<https://www.bricklink.com/v3/studio/download.page>

Die Motoren und Sensoren sind folgendermaßen angeschlossen:

linker Antriebsmotor – Anschluss A
 rechter Antriebsmotor – Anschluss B
 Lichtsensor – Anschluss 3
 Lichtsensor – Anschluss 4

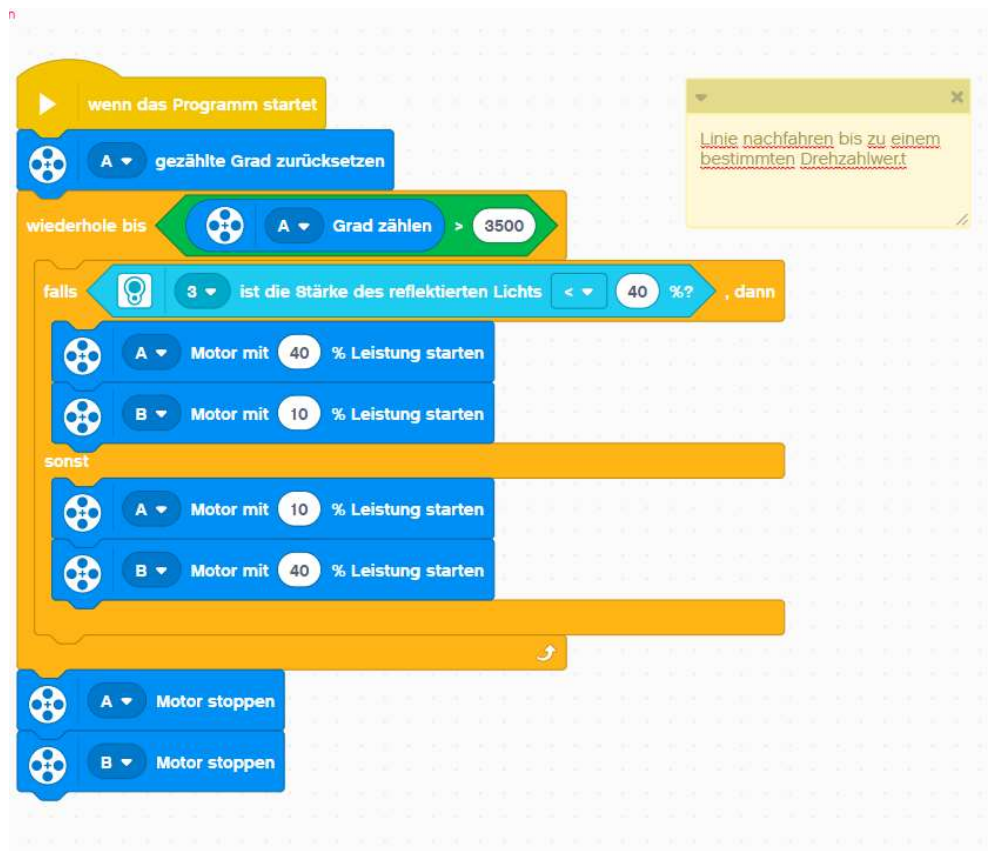
Software

Der Lösungsvorschlag für die Fortgeschrittenen-Aufgabe wurde mit dem Programm „EV3 CLASSROOM“ erstellt, das unter folgendem Link heruntergeladen werden kann:

[MINDSTORMS EV3 downloads – LEGO Education](#)

Fortgeschrittene_2025:

Der Roboter folgt einer schwarzen Linie bis zu einem bestimmten Drehzahlwert.



Ausliefern von Wasser oder gewendetem Heu nach Drehzahl.

