

InTech-Cup 2025 – Das Regeldokument

Allgemeines: Der InTech-Cup ist ein Kooperationsprojekt von Lehrkräften der Region Oldenburg/Ostfriesland und der Abteilung Didaktik der Informatik der Universität Oldenburg. Dieser Robotik-Wettbewerb findet zum Ende des Schuljahres an wechselnden Standorten statt. Interessierte Schulen sind jederzeit willkommen. In diesem Jahr findet der InTech-Cup am Ubbo-Emmius-Gymnasium in Leer(Ostfriesland) statt.

Termin: 14. Juni 2025, 9:00 Uhr bis ca. 17:00 Uhr (Einlass ab 8:00 Uhr)

Ort: Ubbo-Emmius-Gymnasium Leer, Standort Ostersteg, Ostersteg 17, 26789 Leer.

Teilnahme

Teilnehmen dürfen alle SchülerInnen bis Jahrgangsstufe 10. Gestartet wird in Teams von zwei bis vier SchülerInnen. Die Teilnahme einer Einzelperson ist nicht möglich. Es müssen mindestens zwei Team-Mitglieder beim Wettbewerb antreten! Eine rechtzeitige Anmeldung (s.u.) ist erforderlich. Um den Charakter des Einsteiger-Wettbewerbs zu erhalten, dürfen die SchülerInnen maximal zweimal am InTech-Cup teilnehmen.

Disziplinen

Der InTech-Cup 2025 wird in Form eines Dreikampfes durchgeführt. Die einzelnen Teams starten hierzu in drei verschiedenen Disziplinen, die im Folgenden näher beschrieben werden. Es gibt für jede Disziplin eine Einzelwertung sowie eine Gesamtwertung über alle drei Disziplinen. Somit erhalten Teams, die nur wenig Zeit zur Turniervorbereitung besitzen, die Möglichkeit, sich auf einzelne Disziplinen zu konzentrieren. Primäres Ziel der Teams sollte die Teilnahme am Dreikampf sein.

Der InTech-Cup 2025 steht unter dem Motto „Arbeit im Warenlager“.

Die Disziplinen heißen:

- „Waren aussortieren“
- „Waren sammeln“
- „Das letzte Paket“

Erlaubte Technik

Für den InTech-Cup sind die Robotik-Systeme von Lego Mindstorms (RCX, NXT, EV3) bzw. Lego Spike zugelassen. Eine bestimmte Programmierumgebung oder Programmiersprache ist nicht vorgeschrieben. Es sind nur original Lego-Sensoren und Lego-Teile zugelassen. Es darf nur eine Mindstorms-/Spikes-Steuereinheit eingesetzt werden. Es darf kein Klebstoff oder ähnliches verwendet werden, um Teile zusammen zu halten. Die Aktivierung von Bluetooth oder anderen drahtlosen Verbindungen am Roboter ist im Wettbewerbsbereich nicht erlaubt und kann bei Nichtbeachtung mit Ausschluss von der Wertung bestraft werden. Der Roboter muss als autonomes System arbeiten. (Spike: Der Streaming-Modus ist nicht erlaubt.) Ein Team darf in allen Disziplinen nur einen Roboter mit einer Basis-konstruktion einsetzen. In den verschiedenen Disziplinen dürfen verschiedene, auf die jeweilige Aufgabe hin konstruierte Anbauten verwendet werden. Dies soll verhindern, dass einzelne Teams mit drei verschiedenen Spezialrobotern starten.

Der Roboter darf zu keinem Zeitpunkt vor oder während einer Wettbewerbsfahrt die Maße 25 cm x 25 cm x 25 cm (BxLxH) überschreiten. Von dieser Einschränkung können in den einzelnen Disziplinen Abweichungen definiert werden.

Der Gyrosensor darf nicht genutzt werden, da es beim NXT-System keinen originalen Lego-Gyrosensor gibt (Fairness-Prinzip). Beim Spike-System darf der Berührungssensor nicht als Kraftmesser (z. B. Block „Druck in %“) genutzt werden. Bei Teams, die mit einem Spike-System antreten, werden un-

angekündigte Kontrollen der Programme vorgenommen, um die Verbote zu überprüfen. Bei der Anmeldung ist das verwendete System (RCX, NXT, EV3, Spike) anzugeben.

Bewertung

In den Disziplinen „Waren aussortieren“ und „Waren sammeln“ finden jeweils zwei Wertungsrunden statt. Das bessere Ergebnis von beiden zählt für die Wertung. Zwischen den Wertungsrunden gibt es eine Arbeitspause. In der Duelldisziplin „Das letzte Paket“ wird zunächst eine Gruppenphase gespielt. In den Gruppen tritt jedes Team gegen jedes andere Team in der Gruppe an. Die besten Teams aus den Gruppen qualifizieren sich für die Finalrunde, die im K.o.-Modus gespielt wird. Je nach Anzahl der Anmeldungen in der Duelldisziplin kann sich der Qualifikationsmodus ändern. Näheres wird spätestens zu Beginn des Wettbewerbs mitgeteilt.

Zur Bewertung in den einzelnen Disziplinen siehe die Beschreibungen der einzelnen Disziplinen.

Für die Gesamtwertung im Dreikampf werden die Platzierungen in den einzelnen Disziplinen in Punktzahlen umgerechnet (siehe Tabelle) und diese addiert.

Platzierung	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Punktzahl	100	85	70	62	55	50	45	40	35
Platzierung	10	11	12	13	14	15	16	...	24
Punktzahl	30	28	26	24	22	20	18	...	2

Die Reihenfolge in der Gesamtwertung ergibt sich dann aus der Gesamtpunktzahl. Die Gesamtwertung kann ein Team nur gewinnen, wenn es in jeder der drei Disziplinen die jeweilige Aufgabe zumindest in Ansätzen löst.

Als Preise werden Pokale an die Sieger bzw. Urkunden an die nächstplatzierten Teams vergeben. Jedes Team kann im Sinne der sportlichen Fairness nur einen Preis gewinnen. Kommt ein Team für mehrere Preise in Frage (z. B. eine Disziplinwertung und die Gesamtwertung), dann erhält das Team den höherwertigen Preis. Bei gleichwertigen Preisen entscheidet die Jury. Der andere Preis fällt an den Nächstplatzierten. Alle TeilnehmerInnen erhalten eine Teilnahmeurkunde.

Unter den Teams, die nur aus SchülerInnen bestehen, die höchstens die 6. Klasse besuchen, wird der Sonderpreis „Bestes Juniorteam“ vergeben.

Wettbewerbsablauf

Nach der Begrüßung findet zunächst die Erläuterung des genauen Ablaufs statt. Anschließend finden parallel in den ersten beiden Disziplinen Wertungsrunden bzw. Qualifikationsrunden für die Duelldisziplin statt. Die Endrunde in der Duelldisziplin findet danach statt. Zwischen den Wertungsrunden und Disziplinen gibt es Phasen, in denen an der Konstruktion oder Programmierung noch einmal gearbeitet werden kann. Zu Beginn der einzelnen Wettbewerbsstarts wird die Einhaltung der technischen Einschränkungen kontrolliert. Nach einer zügigen Auswertung schließt der Tag mit der Teilnehmer- und Siegerehrung ab.

Die Teams werden in verschiedene Wettbewerbsgruppen eingeteilt. Die Wettbewerbsgruppen nehmen zeitgleich an unterschiedlichen Disziplinen teil. Somit bestreiten die Teams die einzelnen Disziplinen in unterschiedlicher Reihenfolge. Jedes Team darf in den Disziplinen „Waren aussortieren“ und „Waren sammeln“ zweimal antreten („Wertungsrunden“). Das bessere Ergebnis wird gewertet. Zwischen den einzelnen Disziplinen und den Wertungsrunden in den Disziplinen besteht die Möglichkeit, Konstruktion und Programmierung des Modells zu verändern („Konstruktionsphasen“).

Teams, die an mehreren Disziplinen teilnehmen, werden überprüft, ob sie nur einen Roboter (mit verschiedenen Anbauten) verwenden.

Parc fermé

Während der Wertungsrunden dürfen Konstruktion und Programmierung des Modells nicht verändert werden. Deshalb müssen für die Dauer einer Wertungsrunde alle Roboter einer Wettbewerbsgruppe im parc fermé abgestellt werden. Für den Wertungslauf des Teams wird der Roboter dann von dort genommen und anschließend bis zum Ende der Wertungsrunde wieder im parc fermé abgestellt. Nach Ende der Wertungsrunde können alle Teams ihre Roboter dann gleichzeitig aus dem parc fermé holen und gegebenenfalls notwendige Anpassungen und Verbesserungen für die nächste Wertungsrunde oder die nächste Disziplin vornehmen.

Wird ein Roboter nicht ordnungsgemäß im parc fermé abgestellt (siehe folgende Übersicht), ist mit einer Disqualifikation für die Wertungsrunde zu rechnen.

Übersicht parc fermé

Wann	Rechtzeitig vor der Wertungsrunde	Nach Aufforderung durch den Schiedsrichter	Nach dem Wertungslauf	Nach Freigabe durch den Schiedsrichter
Was	Abstellen des Roboters in den parc fermé	Roboter vom parc fermé auf die Startposition	Roboter zurück in den parc fermé!	Roboter aus dem parc fermé entnehmen

Mehrfach in der Duelldisziplin
pro Qualifikations-/ Finalrunde

Regelpräzisierungen/ FAQ

Nachfragen zu den Regeln können gestellt werden an intechcup@uol.de. In regelmäßigen Abständen werden diese FAQ veröffentlicht unter uol.de/intechcup.

Man sollte sich also regelmäßig dort informieren!

Die Reihenfolge der Gültigkeit lautet:

- FAQ präzisieren/ überstimmen dieses Regeldokument,
- Schiedsrichter- und Juryentscheidungen in Zweifelsfällen vor Ort überstimmen die FAQ und dieses Regeldokument.

Anmeldung

Um zur Teilnahme zugelassen zu werden, ist bis zum **04.05.2025** eine Anmeldung durch die betreuende Lehrkraft erforderlich. Die Anmeldungen sind voraussichtlich ab dem 28.03.2025 möglich unter: <https://uol.de/intechcup>.

Anzahl der Teams pro Schule: Schulen, die mehr als drei Teams melden möchten, müssen pro zusätzlichem Team die Organisation der Veranstaltung unterstützen durch das Stellen eines Schiedsrichters/ einer Schiedsrichterin (Lehrkraft, geeignetes Elternteil, geeignete erfahrene SchülerIn). Diese Person muss mit der Anmeldung des Teams benannt werden. Durch diese Unterstützung kann verhindert werden, dass eine Begrenzung auf eine bestimmte Anzahl Teams pro Schule oder eine Anmeldung nach dem Windhund-Prinzip notwendig ist. Eine entsprechende Beteiligung am Aufwand wird als möglich und angemessen eingestuft.

Bei der Anmeldung sind pro Team folgende Angaben notwendig:

- Name des Teams,
- Namen der jeweiligen Teammitglieder mit Jahrgangsstufe und der Anzahl der bisherigen Teilnahmen am InTech-Cup.
- an welchen der Disziplinen das Team teilnimmt,
- das verwendete System (RCX, NXT, EV3, Spike),
- ob Interesse am Sammelbus (siehe unten) besteht,
- nur ab dem 4. Team pro Schule: Name und Mailadresse des zusätzlichen Helfers, der zusätzlichen Helferin.

Die Angaben zum Mittagessen werden zu einem späteren Zeitpunkt abgefragt.

Kontakt

Nachfragen und Wünsche sind zu richten an: intechcup@uol.de.

Anreise

Bei ausreichendem Interesse kann ein Sammelbus aus den östlich gelegenen Orten in Richtung Leer organisiert werden. Für den Sammelbus wird ein Zuschuss beantragt. Interessenten an einer Mitfahrt müssen ihr Interesse im Rahmen der Anmeldung mitteilen. Für diesen Bus werden dann geeignete Zustiegspunkte festgelegt. Genauere Angaben zu den Fahrtzeiten und Fahrtkosten können leider erst gemacht werden, wenn die Anzahl der Interessenten mit Abschluss der Anmeldung bekannt ist. Bitte beachten Sie, dass durch zuletzt gestiegene Buspreise auch bei einem Zuschuss mit Kosten pro Person von über 15 Euro gerechnet werden muss. Wir bemühen uns, eine besonders günstige Fahrt zu organisieren.

Weitere Hinweise zur Anreise und zu den Parkmöglichkeiten werden rechtzeitig unter <https://uol.de/intechcup> bekannt gegeben.

Sonstiges

- Jedes Team muss ein Verlängerungskabel bzw. eine Kabeltrommel und eine Mehrfachsteckdose mitbringen.
- Für das leibliche Wohl (Getränke, Snacks, Kuchen etc.) wird vor Ort zu fairen Preisen gesorgt. Das Mittagessen durch das Mensateam des UEG muss durch den Coach vorbestellt werden. Die Abfrage erfolgt nach Anmeldeschluss.

Hinweise und Tipps zu den Aufbauten

Bei den Disziplinen werden unter anderem weiß beschichtete Spielfelder der Größe 1 m x 2 m benötigt. Wenn bei der Vorbereitung in der eigenen Schule der Transport oder die Lagerung solcher Platten Schwierigkeiten bereitet, können auch jeweils zwei 1 m x 1 m große Platten verwendet werden und diese rutschsicher nebeneinander gelegt werden. Eventuell vorhandene Lücken können mit weißem Isolierband abgedeckt werden. Bei einem glatten Untergrund können die Spielfeldplatten auch dünn sein. Eine Wiederverwendbarkeit der Spielfelder in den kommenden Jahren wird angestrebt. Für Befestigungen auf dem Spielfeld reichen oft auch kleine Stücke doppelseitiges Klebeband aus, damit der Aufbau wieder ohne Beschädigung vorsichtig von der Platte entfernt werden kann.

Beim Wettbewerb werden die Aufbauten vor Ort bereit gehalten. Gegebenenfalls werden einzelne Schulen gebeten, ihre Aufbauten für die Vorbereitungsbereiche zum Wettkampf mitzubringen.

Einige Maße sind als ca.-Werte angegeben, damit das Material verwendet werden kann, das im ortsansässigen Baumarkt oder Holzhandel verfügbar ist. Entsprechende Abweichungen der Maße vor Ort müssen bei ca.-Angaben von den Teams berücksichtigt werden.

Einzelne Elemente der Aufbauten können mittels 3D-Druck hergestellt werden. Druckvorlagen (stl-Dateien) werden auf <https://uol.de/intechcup> zur Verfügung gestellt. Sollte kein 3D-Druck vor Ort möglich sein, bitte unter intechcup@uol.de Kontakt aufnehmen.

Das Vorbereitungsteam wünscht allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern viel Spaß und viel Erfolg!

Disziplin 1: „Waren aussortieren“

Aufgabe

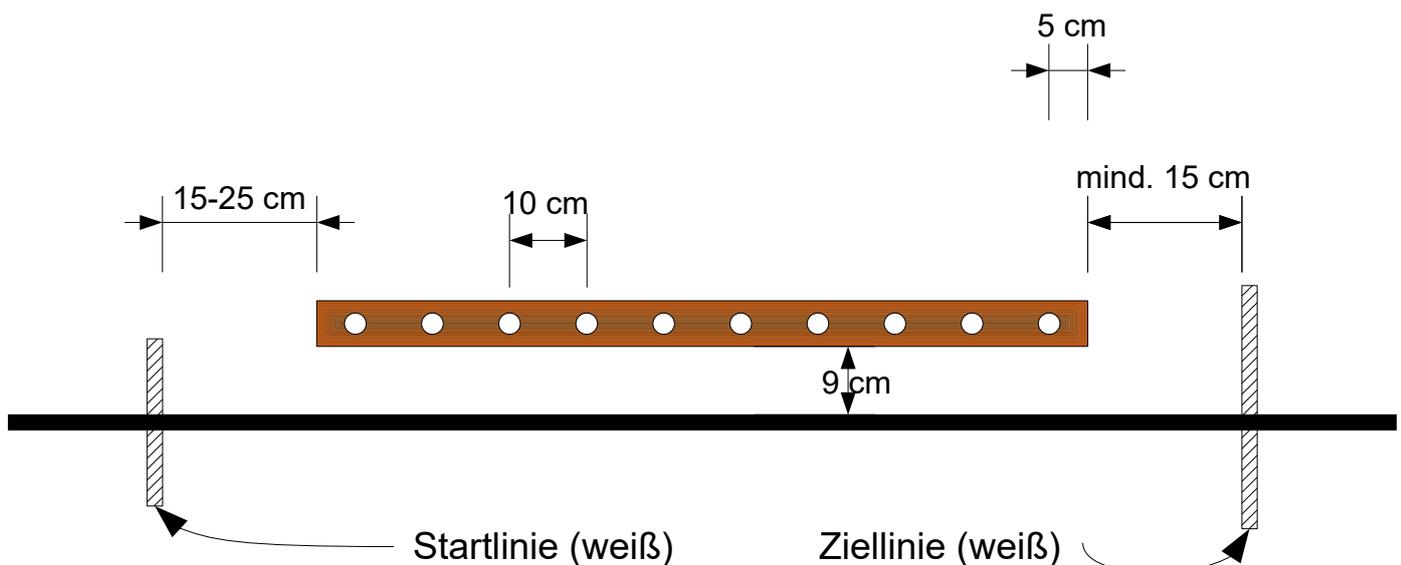
Ziel ist es, mit dem Roboter an einer Reihe von Waren vorbeizufahren und die als Fehlproduktion markierten Waren von der Lagerfläche zu entfernen. Die durch Tischtennisbälle dargestellten Waren (markierte sind schwarz) liegen auf einem Brett als Lagerfläche in einem festen Abstand. Der Roboter soll an dieser Lagerfläche vorbeifahren und die dort liegenden markierten Waren (schwarze Tischtennisbälle) und nur diese vom Brett schubsen.

Strecke/ Aufbau

Die Aufgabe wird auf einem 2,00 m x 1,00 m großen weißen Spielfeld gelöst. Das Brett für die Waren (Lagerfläche) hat die Maße 100 cm x 5,8 cm x ca. 1 cm (LxBxH), ist aus Holz und ist auf dem weißen Spielfeld in etwa mittig befestigt. Im Brett befinden sich Löcher mit dem Durchmesser 28 mm in einem Abstand von 10 cm. Es werden fünf weiße und fünf schwarz gefärbte Tischtennisbälle zufällig durch die Schiedsrichter kurz vor dem Lauf auf den Löchern positioniert.

Neben dem Brett befindet sich eine ca. 2 cm breite schwarze Linie zur Orientierung. Der Zwischenraum zwischen Brett und Linie beträgt genau 9 cm. Senkrecht dazu liegen die geraden weißen Start- und Ziellinien, die die schwarze Linie nicht überdecken. Von der Startlinie bis zum Beginn des Brettes befindet sich ein variierender Abstand von 15 bis 25 cm. Vom Ende des Brettes bis zur Ziellinie sind es mindestens 15 cm. Die Ziellinie hat auf beiden Seiten der schwarzen Linie eine Länge von 20 cm.

Skizze zur Disziplin „Waren aussortieren“



Ablauf einer Wertungsfahrt

Der Roboter wird vom Team an die Startlinie gesetzt (Fahrzeug komplett hinter der weißen Startlinie) und für den Start vorbereitet (Programmauswahl). Der Schiedsrichter positioniert die Bälle auf dem Brett, gibt das Startsignal und startet die Uhr. Ein Teammitglied startet unmittelbar das Programm per „Run“-Knopf am Brick oder durch einen Tastsensor.

Von der Startposition fährt der Roboter Richtung Ziel und schubst dabei die schwarzen Bälle vom Brett. Die Zeit wird gestoppt und die Wertungsfahrt beendet, wenn der Roboter die weiße Ziellinie am Ende der schwarzen Linie vollständig überquert hat.

Hat ein Roboter offensichtlich seine Richtung verloren, kann das Team den Roboter wieder nach Ankündigung beim Schiedsrichter an den Start stellen und neu starten, ohne dass die Zeit angehalten wird. Bei einem Zurücksetzen werden die Bälle **nicht** wieder neu aufgebaut. Ein Zurücksetzen an den Start ist maximal zweimal je Wertungsfahrt erlaubt. Hat ein Roboter nach zwei Minuten das Ziel noch nicht erreicht, so wird die Fahrt abgebrochen.

Anforderungen an die Roboterkonstruktion/ Technische Beschränkungen

Zulässig sind maximal drei Sensoren, der Gyrosensor darf nicht verwendet werden.

Die Größe des Roboters darf beim Start die Standardmaximalmaße (s. S. 1 unten) in maximal einer Richtung um 5 cm überschreiten. Im Laufe der Wertungsfahrt dürfen diese Maße des Roboters in maximal zwei Richtungen den Standard um bis zu 5 cm überschreiten. Beachte auch die allgemeinen Beschränkungen im vorderen Teil dieses Regelwerks.

Bewertung

Für einen schwarzen Ball, der über das weiße Spielfeld hinaus geschubst wird, erhält man fünf Punkte. Wird der Ball lediglich aus dem Loch geschubst, aber nicht vom Spielfeld, so erhält man drei Punkte. Wird ein weißer Ball aus seinem Loch entfernt, so werden fünf Punkte abgezogen. Für das Überqueren der Ziellinie gibt es zwei Punkte.

Der bessere der beiden Wertungsläufe wird für die Disziplinwertung gewertet.

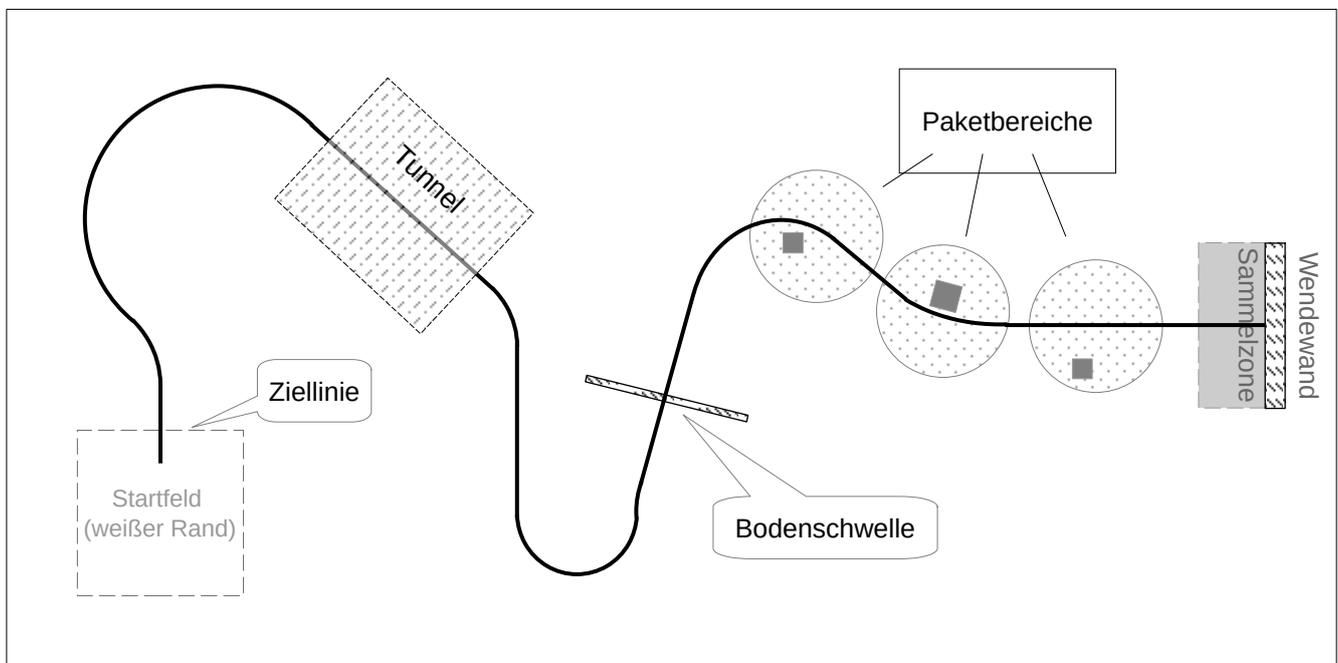
Primäres Kriterium für die Disziplinwertung ist die höhere erreichte Punktzahl. Bei Punktgleichheit zählt die geringere benötigte Zeit.

Disziplin 2: „Waren sammeln“

Aufgabe

Ziel ist es, mit dem Roboter zuvor aussortierte Waren in eine Sammelzone zu bringen. Der Roboter muss dabei auf einer festgelegten Strecke entlangfahren. Dazu soll der Roboter einer schwarzen Linie von der Startlinie bis zur Wendewand und wieder zurück folgen. Der Roboter hat dabei verschiedene Schwierigkeiten zu überwinden, wie das Durchfahren eines Tunnels, das Überwinden einer kleinen Schwelle und das Erkennen sowie Drehen an der Wendewand. Die drei Warenpakete sollen bei der Fahrt aus den Paketbereichen in die Sammelzone vor der Wendewand befördert werden. Es muss fortwährend zu erkennen sein, dass der Roboter der Linie folgt bzw. am Wendepunkt er die Linie wieder direkt sucht. Der Roboter darf die Aufbauten nicht beschädigen.

Skizze zum Aufbau der Disziplin „Waren sammeln“



Der Linienverlauf und die Positionierung der einzelnen Elemente stellt hier nur ein mögliches Beispiel dar! Maßgebend sind die im Text gemachten Angaben.

Strecke/ Aufbau (siehe auch die Skizze oben)

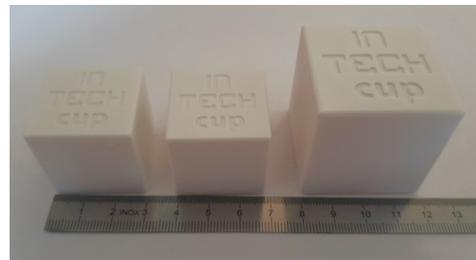
Die durchgehende Linie befindet sich auf einem 2,00 m x 1,00 m großen weißen Feld (beschichtete Platte) und ist mit einem ca. 1,9 cm breiten schwarzen Klebeband durchgängig markiert („Isolierband“). Die Linie hat zum Rand des Feldes mindestens einen Abstand von 15 cm. Am Anfangspunkt ist das Startfeld des Roboters, das mit einer weißen Linie markiert ist (Innenmaße: 25 cm x 25 cm). Die schwarze Linie verläuft für mindestens 10 cm bereits im Startfeld und überdeckt die weiße Begrenzungslinie des Startfeldes. Der vordere Teil dieser weißen Begrenzungslinie dient auch als Ziellinie.

Die Linie endet an einer Wendewand, die senkrecht zur Linie platziert und befestigt ist. Die Holz-Wand hat eine Höhe von 20 cm und eine Breite von 30 cm. Der Krümmungsradius der Linie beträgt an keiner Stelle weniger als 8 cm (siehe Anlage). An der Strecke befindet sich

nach einer ersten Kurve ein Tunnel (Innenmaße: 25 cm x 25 cm x 25 cm, nicht mit dem Spielfeld verbunden). Die schwarze Linie verläuft mittig und gerade im Tunnel weiter. Nach einer engen Kurve folgt eine Bodenschwelle, die im rechten Winkel zur Linie positioniert ist. Diese ist ein weißer Halbrundstab mit einer Höhe von 0,5 cm und 25 cm lang (aus Holz oder größengleich als 3D-Druck). Die schwarze Linie verläuft auch über der Bodenschwelle weiter. Im weiteren Verlauf gibt es drei Paketzonen im Bereich vor der Wendewand, die keine engen Kurven mehr enthält. Die Paketzonen werden durch einzelne, weiße Linien markiert. In jeder Zone befindet sich an beliebiger Stelle eins der Pakete (das größere Paket in der mittleren Paketzone). Das Paket liegt immer innerhalb eines 17 cm breiten Korridors um die Linienmitte herum, d.h. das Paket ist in vollem Umfang maximal 8,5 cm von der Linienmitte entfernt. Die Sammelzone ist ein 10 cm breiter Streifen vor der Wendewand. Die Sammelzone wird mit weißem Klebeband markiert. Die schwarze Linie überdeckt diese weiße Linie.

Die Warenpakete

Als Warenpakete werden Würfel der Kantenlänge 3 cm (2 Stück) und der Kantenlänge 4 cm (1 Stück) verwendet. Diese können als 3D-Druck hergestellt werden (Vorlagen werden auf <https://uol.de/intechcup> zur Verfügung gestellt). Die Pakete im Wettbewerb sind 15 – 20 g schwer (bei 3 cm Kantenlänge) bzw. 25 – 30 g schwer (bei 4 cm Kantenlänge).



Technische Beschränkung

Zulässig sind maximal drei Sensoren, davon maximal zwei Lichtsensoren bzw. Farb-/ Lichtsensoren.

Ablauf einer Wertungsfahrt

Der Roboter wird vom Team in das Startfeld gesetzt. Der Roboter darf beim Start nicht auf die weiße Begrenzung des Startfeldes hinausragen. Der Roboter wird für den Start vom Team vorbereitet (Auswahl des Programms). Der Schiedsrichter positioniert die Pakete in den Paketbereichen, gibt das Startsignal und startet die Uhr. Ein Teammitglied startet das Programm. Es muss fortwährend zu erkennen sein, dass der Roboter der Linie folgt bzw. nach Erkennen der Wendewand wieder die Linie sucht. Hat der Roboter die Wendewand erkannt, so muss ein deutlich wahrnehmbares akustisches bzw. optisches Signal abgegeben werden. Hat der Roboter laut Schiedsrichter-Entscheidung die Linie verloren, können anschließend keine Punkte mehr erreicht werden (außer nach dem Zurücksetzen, siehe unten).

Es wird die Zeit gestoppt, wenn der Roboter nach der vollständigen Fahrt die Ziellinie wieder erreicht, d.h. mit einem Teil des Roboters sich oberhalb dieser Linie befindet, oder wenn das Team einen vorzeitigen Abbruch deutlich ankündigt und die Fahrt durch das Team beendet wird.

Hat ein Roboter nach zwei Minuten das Ziel noch nicht erreicht, so wird die Fahrt abgebrochen und die Punkte sowie die Zeit werden entsprechend der Schlusssituation gewertet.

Rücksetzen

Der Roboter wird – bei weiter laufender Zeit – durch das Team an den Start gesetzt und die Start-Prozedur erneut in Gang gesetzt, wenn das Team dies wünscht (z. B. bei verlorener Linie) und deutlich ankündigt. Die bisher erreichten Punkte gehen dann verloren, die Pakete werden neu platziert und die Zeit wird nicht angehalten. Es beginnt eine neue Zählung für die Punktwertung. Das Rücksetzen ist maximal zweimal erlaubt.

Bewertung

Es können insgesamt 12 Punkte erreicht werden. Für die folgenden Leistungen werden jeweils Punkte vergeben:

- Korrektes Durchfahren des Tunnels (der Tunnel darf dabei nicht bewegt werden):
Hinfahrt: 1 Punkt, Rückfahrt: 1 Punkt.
- Überwinden der Bodenschwelle (ohne Verlust der Orientierung an der Linie):
Hinfahrt: 1 Punkt, Rückfahrt: 1 Punkt.
- Erfolgreiches Durchfahren der engen Kurve (ohne Verlust der Orientierung an der Linie):
Hinfahrt: 1 Punkt, Rückfahrt: 1 Punkt.
- Pakete liegen nach der Fahrt vollständig in der Sammelzone:
Kleine Pakete: jeweils 1 Punkt, größeres Paket: 2 Punkte.
- Korrektes Erkennen und Wenden an der Wendewand:
Erkennen der Wendewand (Eindeutig wahrnehmbares Ton- oder Lichtsignal):
1 Punkt,
Wenden an der Wendewand (unmittelbares Wiederfinden der Linie): 1 Punkt.

Wird der Roboter im Wertungslauf zurückgesetzt, wird die Punktwertung auch wieder auf Null gesetzt.

Der bessere der beiden Wertungsläufe wird für die Disziplinwertung gezählt.

Primäres Kriterium für die Disziplinwertung ist die höhere Punktzahl, bei Punktgleichheit zählt die geringere benötigte Zeit.

Disziplin 3: „Das letzte Paket“ (Duelldisziplin)

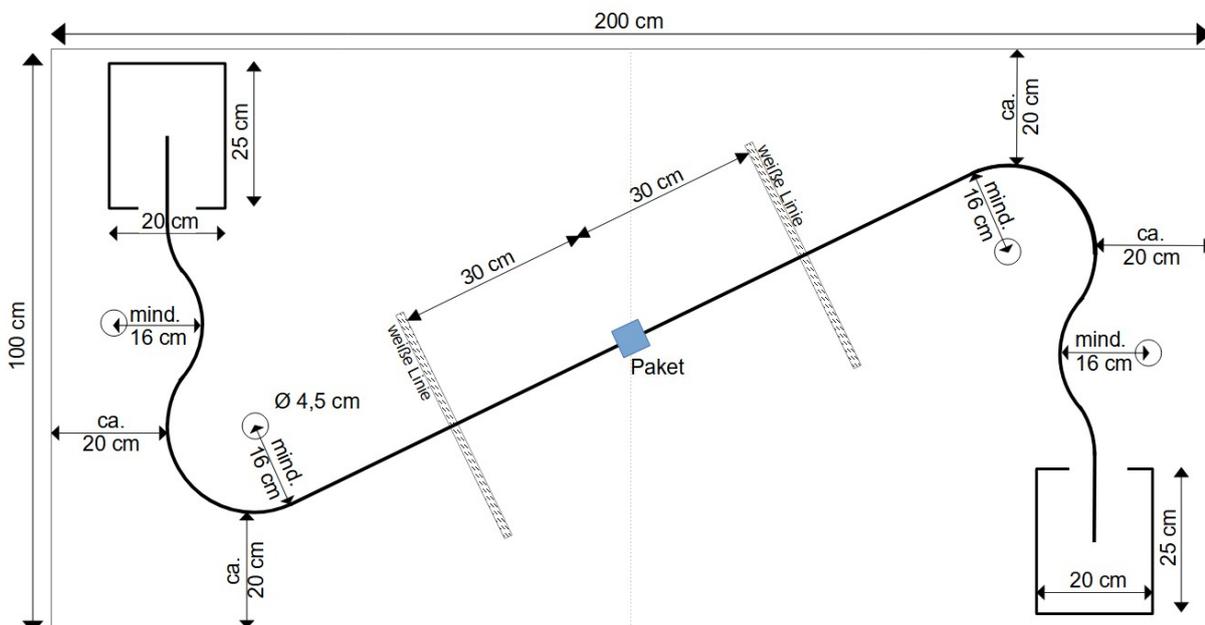
Die Lagerfirma möchte die Roboter prämiieren in deren Arbeitsbereich keine aussortierten Waren mehr herumliegen. Ein einzelnes Paket liegt aber noch an der Grenze zwischen zwei verschiedenen Roboterbereichen...

Wer sorgt dafür, dass das letzte Paket klar im Bereich des anderen Roboters liegt?

Strecke/ Aufbau

In dieser Duelldisziplin („Roboter gegen Roboter“) treten zwei Roboter aus gegenüberliegenden Startbereichen an. Ziel ist es, das in der Mitte platzierte Paket auf die gegnerische Hälfte zu schieben. Auf dem Weg zur Mitte müssen zunächst zwei Hindernisse fehlerfrei umfahren werden. Das Team, welches das Paket weit genug auf die gegnerische Seite geschoben hat, gewinnt die Duellfahrt. Jedes Duell besteht aus drei Duellfahrten. Das Duell hat gewonnen, wer mehr Duellfahrten gewonnen hat.

Skizze des Aufbaus der Disziplin „Das letzte Paket“



Aufbau

Das weiße Spielfeld ist 2 m x 1 m groß. Das letzte Paket steht genau in der Mitte des Spielfeldes auf der Orientierungslinie. Die Startbereiche der beiden Teams liegen diagonal gegenüber. Die Startbereiche sind 20 cm x 25 cm groß und mit einer schwarzen Linie, welche vorne offen ist, kennzeichnet. Eine schwarze Orientierungslinie (19 mm breit) verbindet die beiden Startbereiche so miteinander, dass in etwa ein spiegelverkehrtes „Z“ vorliegt. Der Aufbau ist symmetrisch.

Der Krümmungsradius der Orientierungslinie (gemessen von der Innenkante) beträgt jederzeit mindestens 16 cm. Der mittlere Teil ist geradlinig. Die beiden zu umfahrenden Hindernisse stehen mit einem Abstand von mindestens 16 cm vom Mittelpunkt des Hindernisses bis zur Innenkante der Orientierungslinie. Zwei weiße Linien markieren den Bereich bis zu dem

das Paket ins gegnerische Feld geschoben werden soll. Die schwarze Linie überdeckt diese weißen Linien.

Die Hindernisse

Die Hindernisse haben eine zylindrische Form von ca. 75 mm Höhe und ca. 45 mm Durchmesser mit abgerundeten Kanten und einem Gewicht von ca. 25 g. Für Übungszwecke kann auch eine handelsübliche Verkaufsverpackung vergleichbarer Größe für Kaugummis verwendet werden. (Hinweis: Die Hindernisse entsprechen in Maßen und Gewicht den Laborproben vom InTech-Cup 2024.)

Das Paket

Das Paket ist ein weißer Würfel mit einer Kantenlänge von 5 cm. Der Würfel kann im 3D-Druck hergestellt werden (eine Vorlage wird unter <https://uol.de/intechcup> zur Verfügung gestellt). Der Würfel ist ca. 50 g schwer.



Roboter / Technische Beschränkung

Die Anzahl der verwendeten Motoren ist auf zwei beschränkt. Es sind maximal drei Sensoren erlaubt. Der Gyrosensor ist nicht erlaubt. Für diese Disziplin darf der Roboter maximal 20 cm breit sein (in Fahrtrichtung gesehen). Ketten, Kettenbänder oder Vergleichbares sind nicht erlaubt.

Ablauf einer Duellfahrt

Für die einzelne Duellfahrt wird vom Team der Roboter im Startfeld positioniert und der Programmstart vorbereitet (Auswahl des Programms). Die Schiedsrichter starten gleichzeitig die beiden Roboter. Das jeweilige Team gibt vor dem Duell bekannt, ob der Roboter durch einen Tastendruck oder einen Tastsensor gestartet werden soll. Ein Neustart ist nicht möglich. Eine Duellfahrt endet spätestens nach 30 Sekunden.

Ablauf eines Duells

Jedes Duell besteht aus drei Duellfahrten. Nach jeder Duellfahrt tauschen die beiden Roboter-Teams die Seiten.

Bewertung

Eine Duellfahrt hat das Team gewonnen, dessen Roboter nach Ablauf von maximal 30 Sekunden das Paket soweit auf die gegnerische Seite geschoben hat, dass das Paket die weiße Linie auf der gegnerischen Seite berührt (oder deren gedachte Verlängerung).

Eine Duellfahrt ist verloren, wenn der Roboter des Teams eins der Hindernisse verschiebt oder umwirft.

Eine Duellfahrt bleibt ohne Sieger, wenn nach 30 Sekunden noch kein Team das Paket soweit schieben konnte, dass das Paket die gegnerische weiße Linie berührt.

Das Duell, das aus drei Duellfahrten besteht, hat gewonnen, wer die meisten Duellfahrten für sich entscheiden konnte.

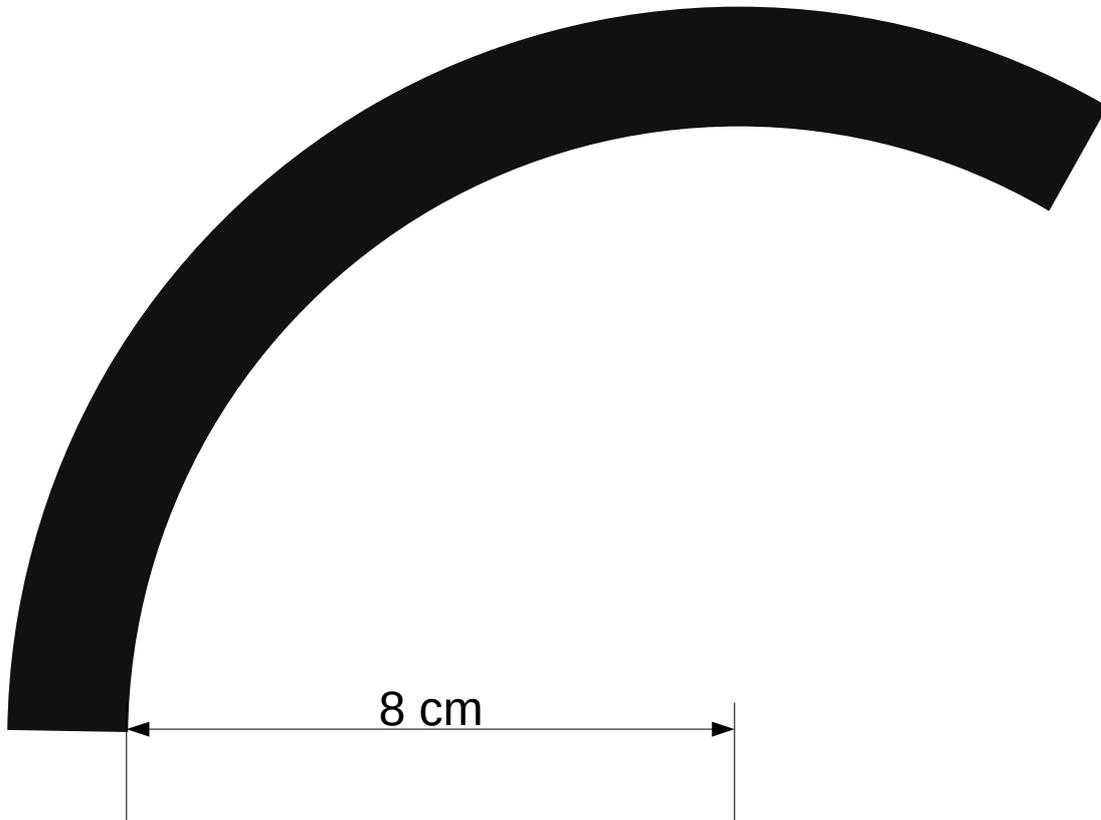
Für die Platzierungen werden neben den gewonnenen Duellen auch die Anzahl der gewonnenen Duellfahrten berücksichtigt. In der K.o.-Phase wird bei einem Unentschieden nach drei Duellfahrten das Team zum Sieger erklärt, dessen Roboter den deutlich besseren Fortschritt in den Duellfahrten gezeigt hat. Sind die Unterschiede nicht klar und deutlich genug, entscheiden die SchiedsrichterInnen ggf. noch ein Stechen durchzuführen. Führt das Stechen nicht zu einem Sieger dieser zusätzlichen Duellfahrt, dann entscheiden die SchiedsrichterInnen über die bessere Mannschaft.

Turniermodus

In einer ersten Gruppenphase tritt in den Gruppen in der Regel jeder gegen jeden in einem Duell gegeneinander an. Dem schließt sich dann eine K.o.-Phase an, in der nur jeweils der jeweilige Sieger weiterkommt. Die Anzahl und die Größe der Gruppen in der Gruppenphase und der genaue Modus der Qualifikation für die K.o.-Phase ist abhängig von der Zahl der angetretenen Teams. Die Gruppeneinteilung und der Qualifikationsmodus für die K.o.-Phase werden vor Ort bekannt gegeben.

Anhang 1:

Maximale Krümmung einer Linie in der Disziplin „Waren sammeln“



*Abbildung 1: Beispiel zur maximalen Krümmung in den Kurven
(Innenradius mindestens 8 cm)*