

## InTech-Cup 2022 – 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 Schulzentrum Collhusen (Landkreis Leer) statt. Über eventuell dann gültige Infektionsschutzmaßnahmen wird rechtzeitig informiert.

**Termin:** 09. Juli 2022, 9:00 Uhr bis ca. 17:00 Uhr (Einlass ab 8:00 Uhr)

**Ort:** Schulzentrum Collhusen, Schulstraße 17, 26810 Westoverledingen.

### Teilnehmer:

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 2022 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. In diesem Jahr dreht sich bei dem Wettbewerb auf ostfriesischem Boden alles ums Thema „Tee“. Die Disziplinen heißen:

- „Tee abholen“
- „Tee süßen“
- „Tee schubsen“

### 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 Basiskonstruktion 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). Bei Teams, die mit einem Spike-System antreten, werden unangekündigte Kontrollen der Programme vorgenommen, um das Gyrosensorverbot zu überprüfen. Bei der Anmeldung ist das verwendete System (RCX, NXT, EV3, Spike) anzugeben.

### Bewertung:

In den Disziplinen „Tee abholen“ und „Tee süßen“ finden jeweils zwei Wertungsrunden statt. Das bessere Ergebnis von beiden zählt für die Wertung. Zwischen den Wertungsrunden gibt es eine Arbeitspause. In der Duelldisziplin „Tee schubsen“ 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 „Tee abholen“ und „Tee süßen“ 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	<b>Roboter zurück in den parc fermé!</b>	Roboter aus dem parc fermé entnehmen

Mehrfach in der Duelldisziplin  
pro Qualifikations-/ Finalrunde

### Regelpräzisierungen/ FAQ

Nachfragen zu den Regeln können gestellt werden an [intechcup\[at\]uol.de](mailto:intechcup[at]uol.de). In regelmäßigen Abständen werden diese FAQ veröffentlicht unter [uol.de/intechcup](http://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 **22.05.2022** eine Anmeldung durch die betreuende Lehrkraft erforderlich. Die Anmeldungen sind voraussichtlich ab dem 20.04.2022 möglich unter: [uol.de/intechcup](http://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 (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 Wind-

hund-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,
- 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.

Gegebenenfalls finden noch zusätzliche Abfragen bezüglich des Mittagessens statt.

**Kontakt:**

Nachfragen und Wünsche sind zu richten an Stefan Moll unter: [intechcup\[at\]uol.de](mailto:intechcup[at]uol.de).

**Anreise:**

Bei ausreichendem Interesse kann ein Sammelbus aus den östlich gelegenen Orten in Richtung Collhusen organisiert werden. Für den Sammelbus ist 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.

Weitere Hinweise zur Anreise und zu den Parkmöglichkeiten werden rechtzeitig unter [uol.de/intechcup](http://uol.de/intechcup) bekannt gegeben.

**Sonstiges:**

- Jedes Team muss ein Verlängerungskabel bzw. eine Kabeltrommel und eine Mehrfachsteckdose mitbringen.
- Für das leibliche Wohl wird vor Ort zu fairen Preisen gesorgt. Das Mittagessen muss gegebenenfalls durch den Coach vorbestellt werden. Der Coach wird darüber rechtzeitig informiert. Für die Verpflegungsmöglichkeiten vor Ort gelten ggf. bestimmte Hygiene-Einschränkungen über die vor dem Wettbewerbstag informiert wird.

**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 von der Platte entfernt werden kann.

Beim Wettbewerb werden die Aufbauten vor Ort bereit gehalten. Gegebenenfalls werden einzelne Schulen gebeten, ihre Aufbauten für die Vorbereitungsgebiete 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.

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

## Disziplin 1: „Tee abholen“

**Aufgabe:** Ziel ist es, aus der Lagerhalle am Hafen eine Transportkiste Tee abzuholen. Die Fahrt beginnt an der Startlinie. Die Richtung, in der die Halle zu durchfahren ist, wird dem Roboter durch das Hinhalten einer 10 cm x 10 cm großen, weißen Platte auf der linken bzw. rechten Seite vor der Abzweigung signalisiert. Der Roboter muss der Spurlinie folgen und dabei die Hindernisse auf dem Weg überwinden (Gleise, kleine Rampe), die Lagerhalle durchfahren und dort möglichst den Tee aufnehmen und bis zum Start bringen.

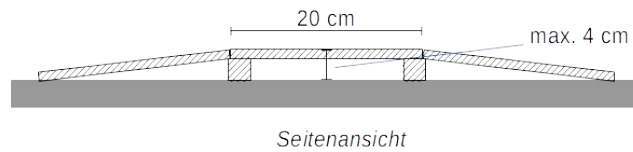


Abbildung 1: Skizze Rampe (Breite der Rampe: 30 cm)

Punkte werden vergeben für erfolgreiches Befahren der gesamten Spurlinie, das Überwinden der Hindernisse, das Durchfahren der Lagerhalle, das Erkennen und Befolgen der richtigen Durchfahrtsrichtung und das Abliefern der Teekiste im Startbereich. Die benötigte Zeit ist ein nachrangiges Kriterium.

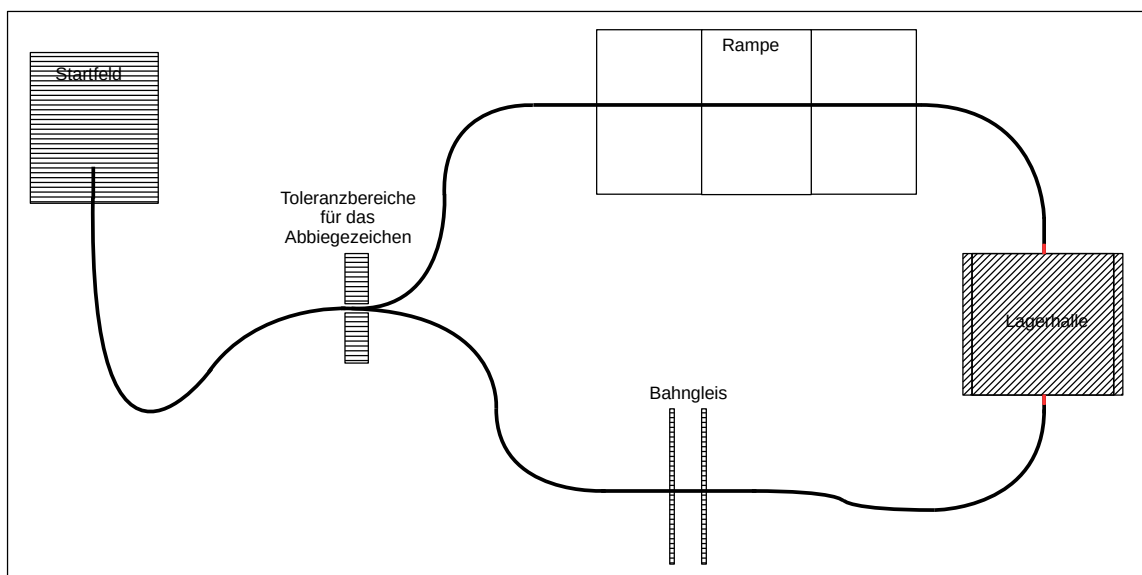


Abbildung 2: Skizze zum Aufbau der Disziplin.

Der Linienverlauf und die Positionierung der Hindernisse ist durch diese Darstellung nur grob festgelegt. Maßgebend sind lediglich die angegebenen Werte im Text. Die Linie setzt sich in der Lagerhalle gerade fort. Das Startfeld kann auch eine andere Position haben.

**Strecke** (siehe auch Abbildung 1):

Die Spurlinie befindet sich auf einem 2,00 m x 1,00 m großen weißen Feld (beschichtete Platte) und ist mit einem 15 mm breiten, schwarzen Klebeband markiert („Isolierband“). Die Spurlinie ist durchgehend fortgesetzt, auch auf den Gleisen, auf der Rampe und in der Lagerhalle. Die Linie hat zum Rand des Spielfeldes mindestens einen Abstand von 15 cm. Das Startfeld des Roboters ist rundherum mit einem weißen Klebeband markiert (Orientierung für Team und Schiedsrichter). Die Spurlinie beginnt im Startbereich und teilt sich nach mehreren Dezimetern. Die Abzweigungen sind im Hafensbereich in einem großen Bogen

miteinander verbunden, so dass die Fahrt entlang der Linie wieder zur Startlinie zurückführt. Als Hindernisse im Hafengebiet sind vorhanden: Ein Bahngleis mit den beiden Schienen, bestehend aus zwei 30 cm langen weißen Halbrundstäben mit einer Höhe von 0,5 cm, die in kurzem Abstand jeweils orthogonal zur Spurlinie auf dem Feld befestigt werden, sowie eine kleine Rampe zur Verkehrsberuhigung im Hafen, die aus 3 dünnen, weißen Platten der Breite 30 cm und der Länge 20 cm besteht. Die Dicke der Platten beträgt max. 4 mm. Die mittlere Platte ist um maximal 4 cm gegenüber dem Spielfeld erhöht. Entstehende Querrillen an den Übergängen zwischen den Platten bzw. zwischen Platte und Untergrund werden mit weißem Klebeband abgedeckt.

Die zu durchfahrende Lagerhalle hat ein Innenmaß von 25 cm x 25 cm x 25 cm und wird mittig auf der in diesem Bereich geraden Spurlinie platziert. Die Lagerhalle besitzt auf beiden Seiten in der Mitte oben einen Holzdübel, der ca. 3 cm gerade aus dem Hallendach heraussteht.

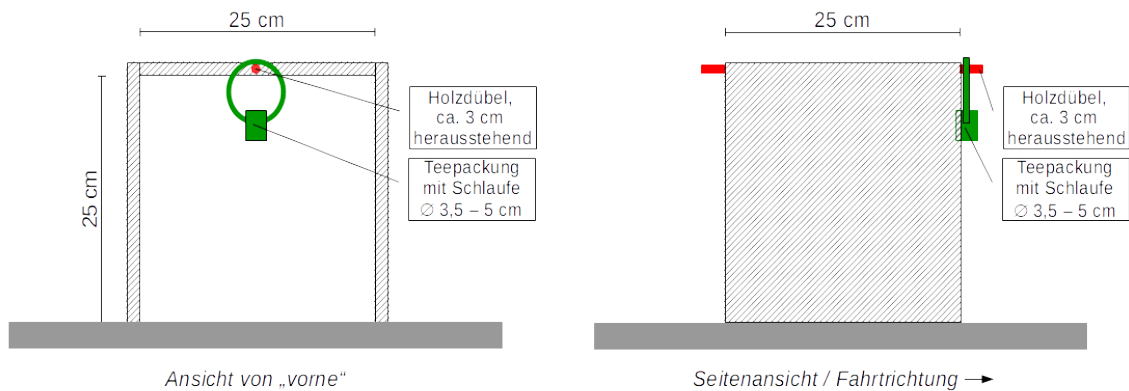
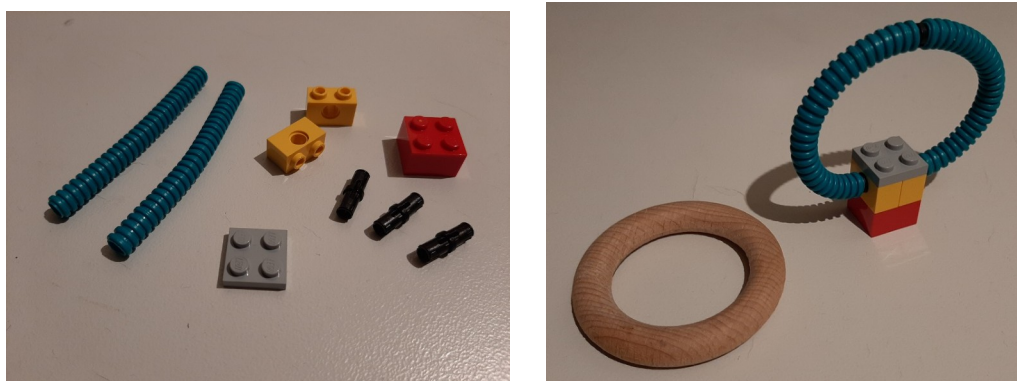


Abbildung 3: Schematische Darstellung der Lagerhalle und der angebrachten Teekiste

Die Teekiste samt ihrer Lageraufhängung ist aus gängigen Lego- und Lego-Technic-Teilen gebaut. Alternativ kann zu Übungszwecken auch ein Holzring wie sie für Vorhänge verwendet werden, geeignet sein (siehe Fotos).



Die Kurven der Spurlinie haben mindestens einen Innenradius von 6 cm (siehe maßstabsgereutes Beispiel auf S. 15).



**Technische Beschränkung:** Zulässig sind maximal drei Sensoren. Der Gyrosensor ist nicht erlaubt.

#### **Ablauf einer Wertungsfahrt:**

Der Roboter wird vom Team so an die Start- und Ziellinie gesetzt, dass dieser nicht auf die Startlinie hinausragt. Der Schiedsrichter wird vom Team über die Art des Abbiegesignals (Ton oder Licht) informiert. Er gibt das Startsignal und startet die Uhr. Ein Teammitglied startet den Roboter.

Der Schiedsrichter hält in einem Toleranzbereich (weiße Markierungen) vor der Abzweigung eine 10 cm x 10 cm große, weiße Platte als Abbiegezeichen zufällig rechts oder links in etwa rechtwinklig direkt an die schwarze Linie. Die so markierte Seite signalisiert die vorgeschlagene Abbiegerichtung. Wenn der Roboter das Abbiegezeichen erkannt oder berührt hat, hält er vor der Platte kurz an und gibt das Abbiegesignal (einfach für links und zweifach für rechts, Ton oder Aufleuchten). Der Schiedsrichter entfernt die Platte wieder unmittelbar, damit der Roboter ungestört weiter fahren kann. (Die Platte wird auch direkt entfernt, wenn erkennbar ist, dass das Abbiegezeichen nicht erkannt wird.) Die Teekiste wird dann an die Hallenseite gehängt, die – der vom Roboter eingeschlagenen Richtung folgend – der Ausfahrt entspricht.

Der Roboter folgt dann der Linie in eine der beiden Richtungen und überwindet dann die Hindernisse Rampe, Halle durchfahren und Gleise in dieser bzw. umgekehrter Reihenfolge. Bei der Durchfahrt durch die Halle kann auch die Teekiste mitgenommen werden.

Es muss fortwährend zu erkennen sein, dass der Roboter der Linie folgt. Hat der Roboter laut Schiedsrichter-Entscheidung die Linie verloren, werden anschließend überwundene Schwierigkeiten nicht mehr als Punkte gewertet (außer nach dem freiwilligen Zurücksetzen, siehe unten).

Es wird die Zeit gestoppt, wenn der Roboter nach der vollständigen Fahrt die Ziellinie erreicht, d.h. mit einem angebauten Teil sich oberhalb der Linie befindet.

Hat ein Roboter nach zwei Minuten das Ziel noch nicht erreicht, so wird die Fahrt abgebrochen. Bei einem vorzeitigen Abbruch durch das Team, wird die Zeit angehalten und diese Zeit für die Wertung übernommen.

#### **Rücksetzen:**

Der Roboter wird – bei weiter laufender Zeit – durch das Team an den Start gesetzt und neu gestartet, wenn das Team dies wünscht (z. B. bei verlorener Linie). Die bisher erreichte Punktzahl wird auf 0 zurückgesetzt und beim erneuten Start beginnt die Punktwertung wieder von vorne. Es ist zu beachten, dass dann auch die Abbiegerichtung neu zufällig bestimmt wird. Eine eventuell bereits eingesammelte Teekiste wird von den Schiedsrichtern neu positioniert. Es darf maximal zweimal in einem Wertungslauf zurückgesetzt werden.



**Bewertung:**

Es können bei einer Wertungsfahrt insgesamt 10 Punkte erreicht werden.

Die Punktevergabe erfolgt für die folgenden Leistungen des Roboters:

- Erfolgreiches Durchfahren der engen Kurven zwischen Startbereich und Abzweigung (auf Hin- und Rückfahrt jeweils 1 Punkt): max. 2 Punkte
- Überwinden der Gleise (beide Schienen): 1 Punkt
- vollständiges Durchfahren der Halle (ohne diese zu verschieben): 1 Punkt
- vollständiges Überfahren der Rampe: 1 Punkt
- Aufnehmen der Teekiste (Diese befindet sich auf oder am Roboter.): 1 Punkt
- Erreichen der Start-/Ziellinie nach vollständiger Rundfahrt: 1 Punkt
- Abliefern der Teekiste im Ziel (Diese befindet sich bei Zielerreichung auf oder am Roboter): 1 Punkt

Alle bisher genannten Punkte sind nicht abhängig von der korrekten Abbiegerichtung.

Zusätzlich werden vergeben:

- Korrektes Erkennen des Abbiegezeichens (Kurzes Anhalten und korrektes Abbiegesignal durch den Roboter): 1 Punkt
- Korrektes Abbiegen (setzt die korrekte Erkennung des Abbiegezeichens voraus): 1 Punkt.

Hat der Roboter die Ziellinie erreicht, d.h. nach dem Anhalten überragt ein Roboterteil die Ziellinie, wird die Zeit gestoppt.

Wird der Roboter im Wertungslauf zurückgesetzt, wird die Wertung auch wieder auf Null gesetzt. Es zählt die seit dem letzten Start erreichte Punktzahl.

Die Zeit wird auch angehalten, wenn das Team die Fahrt durch eine Berührung des Roboters abbricht. Ein Wertungslauf wird spätestens nach 2:00 min abgebrochen.

Über die Reihenfolge in der Disziplinwertung entscheidet die höhere Punktzahl. Bei Punktgleichheit zählt die kürzere benötigte Zeit.

Der bessere der beiden Wertungsläufe wird für die Disziplinwertung gezählt.

## Disziplin 2: „Tee süßen“

### Aufgabe:

Der Ostfriesentee wird meistens mit Kluntje (großes Kandiszuckerstück) und Wulkje (Sahne) getrunken. In dieser Disziplin muss ein Roboter um den Rand einer Teetasse herumfahren und dabei mehrere weiße Kluntje in die Teetasse befördern um den Tee zu süßen. Da in Ostfriesland der Tee üblicherweise nicht mit dunklem Kandis getrunken wird, sollen diese Stücke nicht in die Tasse geraten.

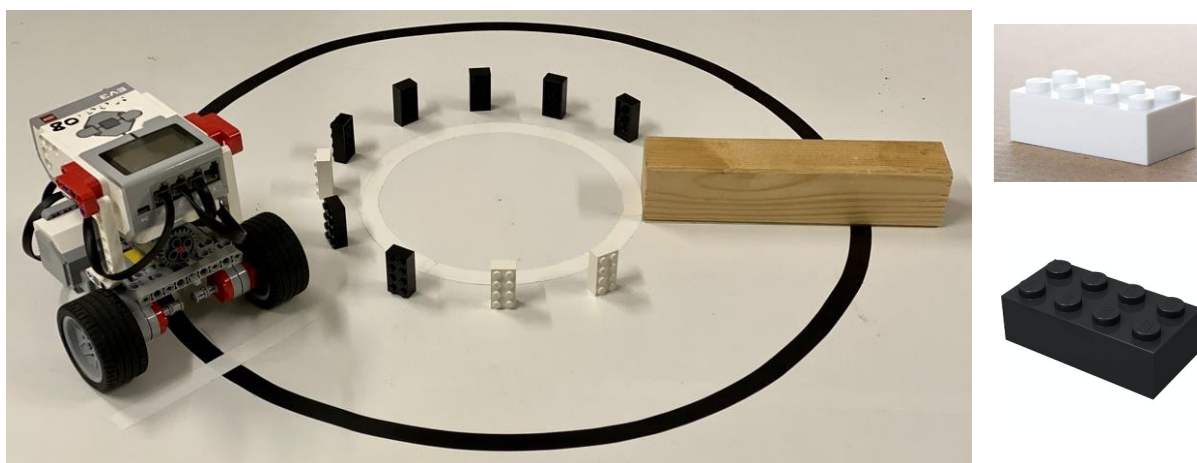


Abbildung 4: Beispielaufbau ohne Tassendekor (siehe Anhang)

### Aufbau des Spielfeldes:

Das weiße Spielfeld ist 1 m x 1 m groß. Der Rand der Teetasse ist als heller Kreis mit dem Außenradius 10 cm markiert. Innerhalb der Tasse ist ein typisches Motiv eines ostfriesischen Teeservice abgebildet. Vorlage in Originalgröße für die Tasse im Anhang.

Um die Tasse herum stehen weiße Kluntjes (weiße Bausteine) und dunkle Kluntjes (schwarze Bausteine), insgesamt sind es drei weiße und sieben schwarze. Die Bausteine haben einen Mindestabstand zueinander von 5 cm. Sie haben einen Abstand von 2 cm zum Tassenrand (helle Linie). Die Bausteine sind weiße bzw. schwarze Legosteine der Größe 2x4 (Artikelnummer: 300101 bzw. 300126), die hochkant um die Teetasse platziert sind. Die Noppenseite zeigt jeweils nach außen.

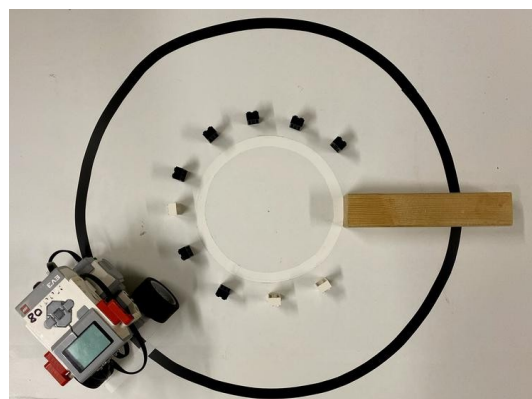


Abbildung 5: Beispielaufbau  
(mit nicht exakten Kreisen, ohne Tassendekor)

Der Roboter muss die Tasse umfahren. Zur Orientierung kann er eine schwarze Kreislinie verwenden, die einen Innenradius von 25 cm hat.

Vom Rand der Teetasse steht der Henkel ab. Er wird durch ein fixiertes Holzvierkant von 4 cm x 4 cm x 20 cm (BxHxL) symbolisiert.

Der Gesamtaufbau ist so auf der Holzplatte platziert, dass auf der „Henkelseite“ ausreichend Platz zum Umfahren des Henkels bleibt.

Das erste Kluntje nach dem Henkel hat – bezogen auf die äußere, schwarze Linie – einen Mindestabstand von 15 cm Bogenlänge vom Henkel.

Die Startlinie liegt auf dem schwarzen Kreis und ist mit einer weißen Querlinie markiert. Der Roboter wird in Richtung gegen den Uhrzeigersinn positioniert. Wo genau, wird erst im Turnierlauf festgelegt. Dabei liegen aber immer zwei Kluntje „vor“ und einer „hinter“ dem Henkel.

#### **Anforderungen an die Roboterkonstruktion:**

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

#### **Ablauf eines Wertungslaufs:**

Das Team stellt den Roboter hinter die Startlinie. Der Schiedsrichter gibt das Startsignal und startet die Zeitmessung. Das Team startet den Roboter. Der Roboter umfährt die Tasse (und den Henkel) und soll die Kluntje in die Tasse befördern, indem diese über die helle Randlinie hinaus in die Teetasse geschoben bzw. geschubst werden. Andere Zutaten (schwarze Bausteine) dürfen nicht in der Teetasse liegen und auch nicht ihren Rand berühren.

Die Zeit wird gestoppt, wenn die Startlinie nach Umrundung der Teetasse überfahren wird oder wenn das Team den Wertungslauf durch das Berühren des Roboters beendet, spätestens aber nach 2 Minuten. Der Roboter kann nach vorheriger Ankündigung des Teams einmalig an die Startposition zurückgesetzt und neugestartet werden. An der Lage der Kluntje werden dabei keine Veränderungen vorgenommen, die Zeitmessung wird dabei nicht angehalten.

### **Bewertung eines Wertungslaufs:**

Nach dem Ende einer Wertungsfahrt werden die Punkte nach folgender Auflistung vergeben:

<b>Pro</b> weißem Kluntje, der sich vollständig in der Tasse befindet (Sicht von oben) ohne den Rand der Tasse zu berühren	+ 2 Punkte
<b>Pro</b> weißem Kluntje, der den Rand der Tasse berührt	+ 1 Punkt
<b>Pro</b> dunklem Kluntje, der sich in der Tasse befindet oder den Rand der Tasse berührt	- 1 Punkt
Der Roboter ist vor dem Tassenhenkel bei der Umrundung ausgewichen	+ 1 Punkt
Der Roboter ist nach dem Henkel zum Tassenrand zurückgekehrt	+ 1 Punkt
Der Roboter erreicht nach der Umrundung wieder die weiße Startlinie, d. h. Der Roboter befindet sich mit einem Teil oberhalb der weißen Linie (Draufsicht)	+ 1 Punkt
Der Roboter überquert nach der Umrundung vollständig die weiße Startlinie	+ 1 Punkt

Es sind maximal 10 Punkte zu erreichen.

### **Disziplinwertung:**

Für die Wertung ist die erreichte Punktzahl entscheidend. Bei gleicher Punktzahl entscheidet die benötigte Zeit.

Der bessere der beiden Wertungsläufe wird für die Disziplinwertung gezählt.

### Disziplin 3: „Tee schubsen“ (Duelldisziplin)

**Aufgabe:** Die Roboter berühren mit ihrer Rückseite die Wand auf ihrer Hälfte mit Blickrichtung zum gegnerischen Roboter und beide starten zeitgleich in Richtung der gegenüberliegenden Wand. Dabei kann eine schwarze Linie zwischen den beiden Wänden und ein Rechteck, welches jeweils um die Wand herumführt, zur Orientierung genutzt werden. Hinter den Wänden steht jeweils eine Packung Ostfriesentee. Ein Duell hat gewonnen, wer diese Teepackung zuerst umgeschubst hat. Die Disziplin wird in einem Turniermodus absolviert.

**Aufbau/Strecke:** Auf jeder Seite der beiden Teams befindet sich eine 25 cm breite und 16 cm hohe Wand. Die Wand hat eine Dicke von ca. 2 cm und wird auf ihrer Rückseite von einer ca. 2 cm breiten und ca. 2 cm hohen Holzleiste, die ebenfalls 25 cm lang ist, im unteren Bereich gestützt. Die Front dieser Wand befindet sich mittig 49 cm vom jeweils hinteren Rand des 1 m x 2 m großen Spielfeldes entfernt. Die Teepackungen sind mittig hinter den Wänden in einem Abstand von 9 cm positioniert. Die schwarze Hilfslinie mit einer Breite von ca. 15 mm verläuft mittig zwischen den beiden Wänden sowie in Rechteckform um beide Wände herum unter den Teepackungen hindurch (s. auch Skizze zum Aufbau).

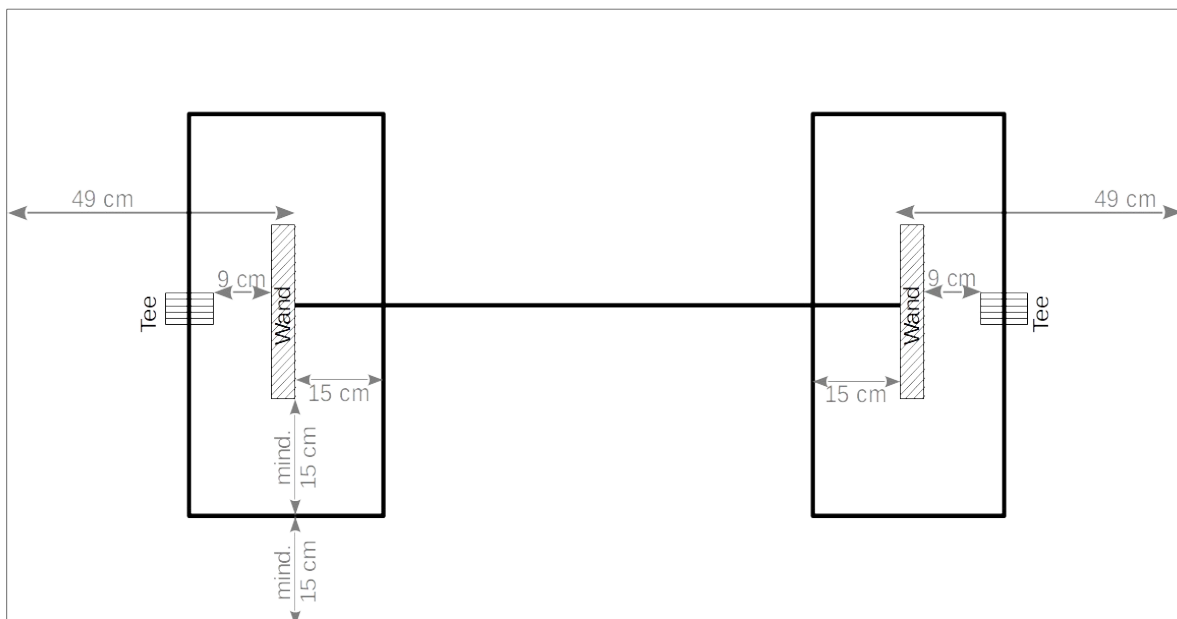
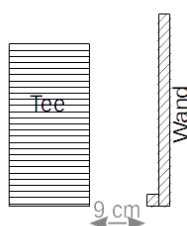


Abbildung 6: Aufbau zur Duelldisziplin "Tee schubsen"



Genauere Angaben zu der verwendeten Teepackung erfolgen zeitnah in den FAQ.

Abbildung 7: Seitenansicht

**Detaillierte Aufgabenbeschreibung:** Für ein Duell setzen die Teams ihre Roboter mit der Rückseite des Roboters an die Wand und bereiten das Programm vor. Dabei darf vor jedem Duell ein beliebiges Programm gewählt werden. Die Programme müssen sich zu diesem Zeitpunkt auf dem Roboter befinden. Die Roboter werden gleichzeitig von zwei Schiedsrichtern gestartet (per „Run“-Button oder einem Tastsensor). Hinter den Wänden befinden sich 250 g schwere Teepackungen. Diese müssen umgeschubst werden. Wem dies als Erstem gelingt, der gewinnt das Duell. Die Teepackung gilt als umgeschubst, wenn sie mit einer ihrer langen Seiten auf dem Spielfeld liegt. Nach jedem Duell werden die Seiten getauscht. Erinnerung sei an die Beschränkung der Größe des Roboters zu jedem Zeitpunkt der Wettbewerbsfahrt. Die Verwendung von ausfahrbaren oder ausklappbaren Elementen ist nicht erlaubt.

**Technische Beschränkung:** Die Anzahl der Motoren ist auf 3 beschränkt. Es sind maximal 3 Sensoren erlaubt. Zugelassen sind dabei die Sensortypen: Tastsensor, Lichtsensor, Ultraschallsensor. Die Größenbeschränkungen für den Roboter gelten unverändert.

**Bewertung eines Duells:** Das Team, das als Erstes die gegnerische Teepackung umgeschubst hat, erhält hierfür 3 Punkte. Sollten nach 30 Sekunden beide Teams die gegnerische Teepackung nicht umgeschubst haben, so erhält jedes Team einen Punkt. Ein Team erhält jedoch diesen Punkt nur, wenn erkennbar war, dass die gestellte Aufgabe vom Roboter auch aktiv angegangen wurde. Fällt ein Roboter innerhalb der 30 Sekunden von der Spielfläche, so wird dies mit 0 Punkten für das Team bewertet. Ein Neustart ist innerhalb eines Duells nicht möglich.

#### **Bewertung eines Spiels:**

Für ein Spiel werden drei Duelle ausgetragen. Die erreichten Punkte der beiden Teams aus den Duellen werden addiert und dadurch das Ergebnis des Spiels bestimmt.

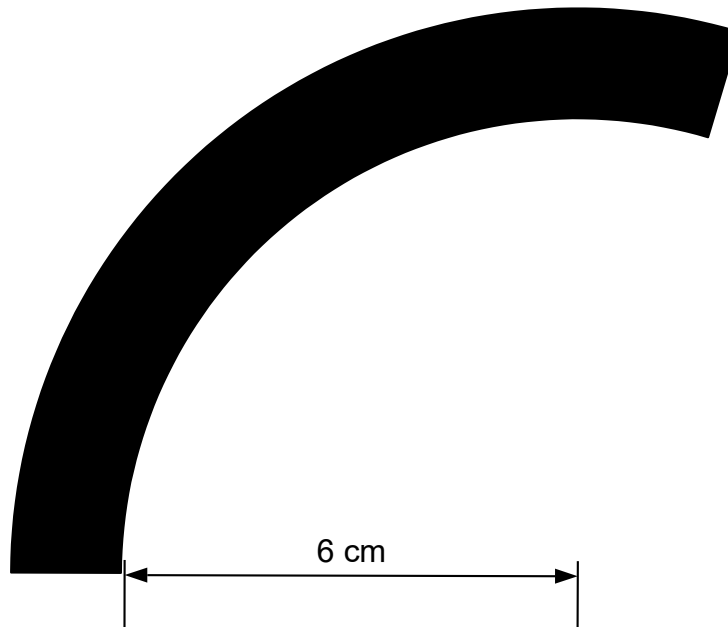
Nur in der K.o.-Phase findet bei Punktgleichheit ein Stechen statt. Besteht dann immer noch Punktgleichheit, entscheidet der Schiedsrichter, welches Team die Aufgabe weitreichender gelöst hat<sup>1</sup> und das Spiel gewinnt.

**Turniermodus:** In der Gruppenphase tritt in den Gruppen in der Regel jeder gegen jeden in einem Spiel an. Für jedes Team werden die in den Spielen erreichten Punkte addiert. Aus diesen Punktzahlen ergibt sich die Reihenfolge in der Gruppenwertung. Für die K.o.-Phase qualifizieren sich die zwei bis drei punktbesten Teams aus den Gruppen der Gruppenphase<sup>2</sup>. Bei Punktgleichheit werden weitere Kriterien für die Platzvergabe in der Gruppe herangezogen wie z. B. erreichtes Punkteverhältnis zwischen den eigenen und den gegnerischen Punkten. In der K.o.-Phase wird bis zum Finale ausgespielt.

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 genaue Qualifikationsmodus für die K.o.-Phase werden vor Ort bekannt gegeben.

1 Z. B. näher ans Ziel der Teepackung herangekommen ist.

2 Je nach Anzahl der Gruppen in der Gruppenphase. Neben den ersten beiden Platzierten kommen gegebenenfalls die besten Drittplatzierten weiter.

**Anhang 1:****Maximale Krümmung einer Linie in der Disziplin „Tee abholen“**

*Abbildung 8: Beispiel zur maximalen Krümmung in den Kurven  
(Innenradius mindestens 6 cm)*



**Anhang 2:**

**Vorlage in Originalgröße für die Teetasse (ohne Henkel) in der Disziplin „Tee süßen“**

