



## Regelwerk für Teams der **REGULAR CATEGORY 2018**

1	Einleitung und Grundsätze .....	2
2	Änderungen zu 2017 .....	3
3	Erlaubte Materialien .....	4
4	Vorschriften zum Roboter .....	6
5	Die Wettbewerbstische .....	6
6	Vor dem Wettbewerbsstart – „Bauteilecheck“ .....	7
7	Der Wettbewerb.....	8
8	Die Wertungsrunden.....	10
9	Überraschungsaufgabe .....	11
10	Qualifikation.....	11
11	Rangfolge von Regeln, Aufgaben und FAQs .....	12
12	Konsequenzen bei Regelverstoß .....	12

Fragen zu den Regeln? Nutze unseren **Online-FAQ-Bereich** und schaue, ob bereits jemand die gleiche Frage hatte oder stelle uns eine Frage bequem über unser Online-Formular:

[www.wro2018.de/faq](http://www.wro2018.de/faq)

## 1 Einleitung und Grundsätze

### Ziele des Wettbewerbs

Roboter bieten eine einzigartige Plattform um die notwendigen Fähigkeiten für das 21. Jahrhundert zu erlernen. Die Teilnahme an Roboterwettbewerben fördert Innovationskraft, Kreativität und die Fähigkeit, Probleme zu lösen. Dabei kommen Roboter in verschiedenen Disziplinen, z.B. in den Naturwissenschaften, der Mathematik oder Informatik zum Einsatz. Es ist das Ziel von Roboterwettbewerben wie der World Robot Olympiad, dass Teilnehmer Spaß haben, als Team zusammenarbeiten und dass das Lernen zu einer Selbstverständlichkeit wird.

### Die wichtigsten Regeln in der Regular Category

1. Die Konstruktion und Programmierung darf ausschließlich Arbeit der Teilnehmer sein.
2. Die Entscheidungen der Schiedsrichter sind endgültig. Ergebnisse werden nach Unterschreiben des Bewertungsbogens nicht mehr geändert.
3. Es geht nicht um Gewinnen oder Verlieren. Es zählt, wie viel man lernt!

## 2 Änderungen zu 2017

An dieser Stelle möchten wir einen kurzen Überblick zu den wichtigsten Änderungen im Regeldokument der Regular Category im Vergleich zum Vorjahr 2017 geben.

Es ist zu beachten, dass diese Zusammenfassung kein Ersatz für das vollständige Regeldokument ist. Es ist daher erforderlich, das **ganze Dokument zu lesen und zu verstehen**, um mit den diesjährigen Regeln vertraut zu sein! Kleinere Änderungen werden an dieser Stelle mitunter nicht vermerkt.

- **Regel 3.8:** Neue Regel zu selbstständigen Lösungen
- **Regel 4.6:** Anpassung der Regelung bzgl. Programm auf dem Roboter
- **Regel 9:** Überraschungsaufgabe zählt nicht als reguläre Aufgabe

### 3 Erlaubte Materialien

- 3.1** Alle elektronischen Bauteile müssen Teile aus LEGO® Mindstorms™ Sets (NXT oder EV3) sein. Zusätzlich ist der HiTechnic Farbsensor erlaubt. Zum Bau des Roboters sind alle originalen LEGO® Bauteile erlaubt. Eine genaue Auflistung der erlaubten elektronischen Bauteile ist unter Regel 3.11 zu finden.
- 3.2** Die Teams müssen alle Materialien, Software und Laptops, die sie während des Wettbewerbs benötigen, selbst mitbringen.
- 3.3** Die Teams sollten genügend Ersatzteile mitbringen. Falls Teile kaputtgehen, sind die Organisatoren nicht verantwortlich, die Teile zu reparieren oder zu ersetzen.
- 3.4** Alle Bauteile für den Roboter müssen bei dem Start der „Bauphase“ vollständig demontiert sein. Es dürfen vorher keine Teile zusammengebaut werden. Zum Beispiel darf ein Reifen erst nach dem Start der „Bauphase“ auf eine Felge gesteckt werden. Es ist allerdings erlaubt, sich die einzelnen Bauteile strategisch zu sortieren, z.B. mit mehreren Tüten. Diese dürfen, sofern gewünscht, ausschließlich mit Zahlen beschriftet werden. Elektronische Bauteile dürfen mit einzelnen Stichworten, wie z.B. einem Namen oder einer Zahl, beschriftet werden.
- 3.5** Die Wettbewerbsteilnehmer dürfen keinerlei Bauanleitungen benutzen, egal ob schriftliche oder bildliche. Dies gilt auch für digitale Anleitungen.
- 3.6** Die Teilnehmer dürfen das Programm vorher schreiben und mit zum Wettbewerb bringen.
- 3.7** Der Bau und die Programmierung dürfen ausschließlich durch die Teilnehmer erfolgen (Coaches etc. ist dies nicht gestattet). Die Aufgabe des Coaches ist es, das Team organisatorisch zu begleiten und bei Fragen oder Problemen zu unterstützen, nicht jedoch den Bau und die Programmierung selber anzufertigen. Dies gilt sowohl für den Wettbewerbstag als auch die Vorbereitung. Die Wettbewerbsleitung vor Ort darf dies bei Verdacht am Wettbewerbstag überprüfen und die in Kapitel 12 genannten Konsequenzen anwenden.
- 3.8** Der gebaute Roboter und die Programmierung müssen selbstständig entwickelt worden sein. Sollte der Verdacht bestehen, dass Roboter oder Programme kopiert wurden, kann die Wettbewerbsleitung dies Vorort im Gespräch mit dem Team prüfen und ggf. die in Kapitel 12 genannten Konsequenzen anwenden.
- 3.9** Es dürfen keine Schrauben, Kleber, Klebeband oder ähnliches benutzt werden.
- 3.10 Die erlaubte Software hängt von der jeweiligen Altersklasse ab:**
- 3.10.1 Altersklasse Elementary und Junior:** Als Software dürfen nur ROBOLAB®, NXT® und EV3® Software, jeweils in allen verfügbaren Programmversionen, benutzt werden. Alle weiteren Programme und Programmiersprachen sind nicht erlaubt.

**3.10.2 Altersklasse Senior:** Es gibt keine Beschränkung hinsichtlich der erlaubten Software und Programmversion.

**3.11** Die Teams dürfen keine Änderungen an den Original-Teilen (zum Beispiel: NXT, EV3, Motoren, Sensoren, o. Ä.) vornehmen. Ausgenommen sind original LEGO® Seile und Schläuche.

**3.12** Neben den in der Tabelle gezeigten elektronischen Bauteilen sind auch Pneumatik- und Aufziehmotoren von LEGO® erlaubt. Diese müssen jedoch selbstständig vom Roboter nach dem Start aufgezogen bzw. aufgepumpt werden. Somit sind alle nicht genannten/gezeigten elektronischen Bauteile nicht zugelassen (z.B. sind auch LEGO® Power Functions, die LEGO® Motoren sehr ähnlich sind, ebenfalls nicht zugelassen).

 9842 – NXT Motor mit Tacho	 9694 – NXT Farbsensor	 44509 – EV3 Infrarotsensor
 9843 – NXT Berührungssensor	 HiTechnic NXT Color Sensor V2	 44506 – EV3 Color Sensor
 9844 – NXT Lichtsensor	 45502 – EV3 Motor	 44507 – EV3 Berührungssensor
 9845 – NXT Schallsensor	 45502 – EV3 Motor	 45505 – EV3 Gyrosensor
 9846 – Ultraschallsensor	 44504 – EV3 Ultraschallsensor	
 9693 – Gleichstrom-Akku	 45501 – EV3-Akku	

## 4 Vorschriften zum Roboter

- 4.1 Die maximalen Maße des Roboters vor dem Start betragen 250mm x 250mm x 250mm. Nach dem Start gibt es keine Einschränkungen.
- 4.2 Die Größe des Roboters wird mit Hilfe von quadratischen Platten mit den Maßen 250mm x 250mm überprüft. Die Höhe wird wie bisher von der Platte ausgehend mit einem Maßband gemessen.
- 4.3 Alle Kabel, Seile, etc., also vom Roboter herausstehende Bauteile, gehören zur Robotergröße und müssen somit auch innerhalb der Größenbegrenzung von Regel 4.1 liegen.
- 4.4 Die Teams dürfen nur einen programmierbaren Baustein benutzen (NXT oder EV3).
- 4.5 **Die Anzahl an Motoren und Sensoren ist nicht begrenzt.** Es dürfen allerdings nur offizielle LEGO® Materialien benutzt werden, um die Motoren und Sensoren mit dem NXT/EV3 zu verbinden.
- 4.6 Während des Robot-Checks bzw. des Roboterlaufs darf lediglich ein ausführbares Hauptprogramm mit dem Namen „Run“ und dazugehörige Unterprogramme auf dem Roboter gespeichert sein. Sofern ein EV3 verwendet wird, darf sich nur ein Projekt auf dem Roboter befinden. Beim Lauf darf nur das Programm mit dem Namen „Run“ gestartet werden.
- 4.7 Der Roboter muss sich selbständig bewegen und die Aufgabe erfüllen. Fernsteuerungen jeder Art (mit Kabel oder drahtlos) sind daher verboten und führen automatisch zur Disqualifikation eines Teams vom gesamten Wettbewerb.
- 4.8 Die Bluetooth- sowie WiFi-Funktion muss während des gesamten Wettbewerbs ausgeschaltet sein und die Programme dürfen nur per Kabel übertragen werden. Das Programm muss vollständig auf dem NXT/EV3 gespeichert sein und darf nur durch diesen ausgeführt werden.
- 4.9 Zusätzlich zur Regel 4.8 ist die Nutzung von SD-Karten zum Speichern von Programmen erlaubt. SD-Karten müssen dabei vor Abgabe der Roboter eingesetzt werden und dürfen nach dem Roboter-Check nicht mehr getauscht werden.

## 5 Die Wettbewerbstische

- 5.1 Die Innenmaße des Tisches belaufen sich auf genau 237,0 x 115,2 cm.
- 5.2 Die Maße der Spielfeldmatte sind in Deutschland genau 236,2 x 114,3 cm.
- 5.3 Unter folgendem Link können Bauanleitungen für den Bau eines Spieltisches und eine Umbauanleitung für das neue Tischmaß heruntergeladen werden:  
<https://worldrobotolympiad.de/wro-regular-category?s=1#a>

- 5.4 Die genaue Positionierung der Spielfeldmatte (Zentrierung etc.) ist dem jeweiligen Dokument zum Spielfeldaufbau der Altersklasse zu entnehmen.
- 5.5 Sofern Aufbauten (z.B. Rampen, Hindernisse etc.) vorhanden sind, werden diese für jeden WRO Wettbewerb nach der offiziellen Bauanleitung angefertigt. Es ist zu berücksichtigen, dass sich bei der Arbeit mit Baumaterialien kleine Ungenauigkeiten von einigen Millimetern im Vergleich zum Übungstisch zu Hause und den Tischen beim Wettbewerb ergeben können. Der Roboter muss mit diesen Bedingungen klarkommen.
- 5.6 Die Teams dürfen zum regionalen Wettbewerb bzw. zum Deutschlandfinale keine eigenen Übungstische und Spielfeldmatten mitbringen. Es wird dafür gesorgt, dass für alle Teams ausreichend Übungstische zur Verfügung stehen.

## **6 Vor dem Wettbewerbsstart – „Bauteilecheck“**

- 6.1 Jedes Team muss sich zum Bauteilecheck in seinem Team-Bereich befinden.
- 6.2 Es werden die mitgebrachten Bauteile vor dem Start der „Bauphase“ kontrolliert. Die Teams müssen zeigen, dass sie keine vormontierten Bauteile haben. Die Teammitglieder dürfen während des Bauteilechecks keine Bauteile berühren und den Computer nicht benutzen.

## 7 Der Wettbewerb

- 7.1** Der Wettbewerb besteht aus einer bestimmten Anzahl von Wertungsrunden (kurz: Runden) und Bau- bzw. Umbauphasen, in welchen die Teams bauen, programmieren und testen können (siehe Regel 7.6).
- 7.2** Außerhalb der Bau-, Programmier- und Test-Zeiten ist es nicht erlaubt den Roboter zu verändern oder auszutauschen.
- 7.3** Die Wettbewerbsteilnehmer dürfen mit dem Bau und der Programmierung beginnen, sobald die Bauphase offiziell gestartet wurde.
- 7.4** Die Roboter müssen sich vor Ablauf der Zeit einer Bau- oder Umbauphase auf dem gekennzeichneten Roboterparkplatz befinden. Ein Roboter, der nicht rechtzeitig abgegeben wird, kann in der jeweiligen Runde nicht teilnehmen. Nach Ablauf der Zeit wird geprüft, ob die Roboter alle Vorschriften erfüllen und diese zum Wettbewerb zugelassen werden. Ebenso ist es nicht gestattet den Roboter zu verändern oder zu tauschen. Auch dürfen keine Batterien ausgewechselt oder Programme heruntergeladen werden. Siehe hierzu auch Regel 7.2.
- 7.5** Wird vor dem Beginn einer Runde eine Verletzung der Regeln festgestellt (z. B. nach der Umbauphase ist der Roboter zu hoch), erhält das Team drei Minuten um den Mangel zu beheben. Ist der Mangel nach der Zeit nicht behoben, kann der Roboter in der Runde nicht teilnehmen und erhält für diese Runde null Punkte. Die Fehlerbehebung muss direkt am Roboterparkplatz stattfinden. Ein neues Programm darf nur heruntergeladen werden, wenn eine Verletzung der Regel zu auf dem Roboter gespeicherten Programmen vorliegt. Siehe hierzu Regel 4.6.
- 7.6** Bei allen Wettbewerben wird ein identischer Wettbewerbsmodus, also ein genauer Ablauf des Wettbewerbs, angewendet. Dieser gliedert sich zeitlich wie folgt:
- Ankunft der Teams, Eröffnung des Wettbewerbs, Bauteile-Check
  - Bauphase: 150 Minuten
  - Runde 1
  - Umbauphase: 60 Minuten
  - Runde 2
  - Umbauphase: 30 Minuten
  - Runde 3
  - Umbauphase: 30 Minuten
  - Runde 4
  - Auswertung und Siegerehrung
- 7.7** Die Punktevergabe erfolgt am Ende jeder Runde durch die Schiedsrichter gemeinsam mit dem Team. Die Teams müssen den Bewertungsbogen nach jeder Runde unterschreiben, wenn kein Einwand gegen die Vergabe vorliegt. Nach dem Unterschreiben ist kein weiterer Einwand möglich. Dem Team-Coach ist es nicht erlaubt,



auf die Punktevergabe des Teams, z.B. durch Diskussion mit dem Schiedsrichter oder den Wettbewerbsveranstaltern, einzuwirken.

**7.8** Videobeweise werden nicht akzeptiert.

**7.9** Wenn das Team nicht mit der Entscheidung des Schiedsrichters einverstanden ist, kann das Team ein Gespräch mit der Wettbewerbsleitung wünschen.

**7.10** Die Platzierung eines Teams wird durch das Ranking anhand der besten zwei Runden eines Wettbewerbs bestimmt. Dabei werden die Punktzahlen und Zeiten der beiden besten Runden addiert. Bei Punktgleichheit entscheidet zunächst die Zeit für die beiden Runden, danach weitere Runden oder Zeiten. Sollten zwei Teams in allen Runden identische Punkte und Zeiten aufweisen, wird ein Stechen gefahren. Am Wettbewerbstag werden zunächst nur die Ergebnisse der ersten beiden Runden veröffentlicht, die Ergebnisse von Runde 3 und 4 werden im Rahmen der Siegerehrung bekanntgegeben. Danach sind die Ergebnisse auch alle online verfügbar.

**7.11** Es ist keiner weiteren Person, außerhalb der eigentlichen Teammitglieder, gestattet, den Teambereich während der (Um-)Bauphasen zu betreten, oder dem Team durch Zurufen oder Gestik Anweisungen zu geben. Damit sind vor allem Team-Coaches, weitere Schüler, Eltern etc. gemeint.

**7.12** Teilnehmer dürfen keine Handys/Telefone oder andere kabelgebundenen/kabellosen Kommunikationsgeräte während den Bauphasen benutzen. Innerhalb der Bauphasen dürfen die Teilnehmer nicht mit anderen Personen, auch nicht mit dem Team-Coach, kommunizieren. Falls eine Kommunikation zwingend notwendig ist, können die Organisatoren den Mitgliedern erlauben, unter Beaufsichtigung von Mitarbeitern zu kommunizieren.

## 8 Die Wertungsrunden

- 8.1** Der Roboter hat in jeder Runde **zwei Minuten Zeit**, die Aufgaben zu erfüllen. Die Zeit beginnt mit dem Startzeichen des Schiedsrichters.
- 8.2** Der Roboter muss zu Beginn vollständig im Startbereich platziert werden, sodass sich in der Draufsicht kein Teil des Roboters außerhalb des Startbereiches befindet. Der NXT/EV3 muss ausgeschaltet sein. Die Teammitglieder dürfen die Position des Roboters noch innerhalb des Startbereichs anpassen. Sobald die Teilnehmer bereit sind, gibt der Schiedsrichter das Zeichen, den NXT/EV3 anzuschalten und das Programm anzuwählen (aber nicht zu starten). Es dürfen keine zusätzlichen Eingaben in das Programm durch die Teams am Roboter vorgenommen werden, dazu zählen auch eine Veränderung der Startposition des Roboters. Außerdem dürfen keine Sensoren mehr kalibriert werden. Wenn ein Schiedsrichter feststellt, dass ein Team Eingaben vornimmt oder einen Sensor kalibriert, werden Konsequenzen entsprechend Regel 12 angewendet.
- 8.3** Für den Fall, dass das Starten eines Programms den Roboter direkt in Bewegung setzt, muss auf das Startzeichen des Schiedsrichters gewartet werden, bevor das Programm gestartet wird.
- 8.4** Für den Fall, dass das Starten eines Programmes den Roboter nicht direkt in Bewegung setzt, ist es den Teilnehmern gestattet, das Programm vor dem Startsignal zu starten, aber weitere menschliche Interaktionen sind danach nicht mehr erlaubt. Eine Ausnahme kann nur bei der Nutzung des mittleren Knopfes auf dem NXT/EV3 zum Starten des Roboters gemacht werden, aber selbst dann ist den Teilnehmern nur eine Interaktion gestattet. Ein Starten des Roboters durch andere Knöpfe oder Sensoren ist nicht gestattet. Die Schiedsrichter werden dies beobachten und nach ihrer Einschätzung das Startsignal geben.
- 8.5** Beschädigt ein Roboter während einer Runde mutwillig das Spielfeld oder Teile von diesem, kann die Runde als ungültig, das heißt mit **maximal negativer Punktzahl und Zeit (120 Sekunden)**, gewertet werden.
- 8.6** Der Roboter kann während einer Runde beliebige Teile (ausgenommen den NXT oder EV3, Sensoren oder Motoren) auf dem Spielfeld zurücklassen. Diese Teile gelten dann nicht weiter als Teile des Roboters und sind somit nicht für Bewertungen relevant.
- 8.7** Die Runde und die Zeit enden für den Fall, dass
- der Roboter von einem Teammitglied berührt wird, nachdem er in Bewegung gesetzt wurde.
  - die Zeit (zwei Minuten) abgelaufen ist.
  - der Roboter den Wettbewerbstisch vollständig verlassen hat.
  - die Regeln und Vorschriften verletzt wurden.
  - der Roboter vollständig im Zielbereich ist und dort anhält.

**8.8** Wird einem Team aufgrund von Regelverstößen die Teilnahme an einem Wertungslauf untersagt (Vgl. Kapitel 12), so wird diese Wertungsrunde als ungültig, das heißt mit **maximal negativer Punktzahl und Zeit (120 Sekunden)**, gewertet.

## 9 Überraschungsaufgabe

Am Wettbewerbstag wird während der Eröffnung des Wettbewerbs eine Überraschungsaufgabe verkündet. Diese Regel wird jedem Team in schriftlicher Form ausgehändigt. Die Überraschungsaufgabe kann Regeln oder Aufgaben ändern, erweitern und sogar Zusatz- oder Strafpunkte ermöglichen.

Die Teams haben während der Bau- und Umbauphasen Zeit, auf die Regel zu reagieren. Es ist den Teams nicht gestattet, die Überraschungsaufgabe vom Spielfeld entfernen zu lassen, wenn sie diese nicht lösen möchten, sofern die Aufgabenstellung der Überraschungsaufgabe dies nicht anders regelt.

Die Überraschungsaufgabe zählt **nicht** zu den regulären Aufgaben auf dem Spielfeld. Das hat folgende Auswirkung: Wenn eine Aufgabe (z.B. die Endposition des Roboters) nur Punkte bringt, wenn bereits Punkte erzielt wurden, reicht das Lösen der Überraschungsaufgabe nicht aus. Es müssen reguläre Aufgaben auf dem Spielfeld gelöst werden.

Die Überraschungsaufgaben variieren bei den verschiedenen regionalen Wettbewerben und beim Deutschlandfinale. Beispiele für Überraschungsregeln sind z.B. in unserem YouTube-Video zu finden: [www.youtube.com/watch?v=v\\_M1rWE-u8o](http://www.youtube.com/watch?v=v_M1rWE-u8o)

## 10 Qualifikation

**10.1** Die Anzahl der Teams, die sich von einem regionalen Wettbewerb zum Deutschlandfinale qualifizieren, ist abhängig von der Anzahl der teilnehmenden Teams je Altersklasse **am Wettbewerbstag**. Der genaue Qualifikationsschlüssel wird nach Anmeldeschluss auf der Homepage der WRO veröffentlicht.

**10.2** In mindestens einer der beiden Wertungsrunden muss ein Team mindestens eine reguläre Aufgabe (nicht ausschließlich die Zusatzaufgabe) lösen, um sich für die nächste Wettbewerbsstufe zu qualifizieren. Dies gilt sowohl für die Qualifikation vom regionalen Wettbewerb zum Deutschlandfinale sowie vom Deutschlandfinale zum Weltfinale. Eine reguläre Aufgabe gilt als gelöst, wenn sie dem Team (Teil-)Punkte einbringt. Dies gilt auch, wenn man mit negativen Punkten startet. Schafft es kein Team einer Altersklasse diese Regelung zu erfüllen, qualifiziert sich auch kein Team für die nächste Wettbewerbsstufe.

**10.3** Die Anzahl der Qualifikationsplätze für das Weltfinale richtet sich nach den internationalen Vorgaben. Diese bemessen sich an der Gesamtanzahl der Teams, die sich zur WRO in Deutschland angemeldet haben. Die daraus resultierenden Startplätze für die einzelnen Kategorien und Altersklassen werden auf der WRO-Homepage veröffentlicht.

## 11 Rangfolge von Regeln, Aufgaben und FAQs

Bei der WRO gibt es einige Dokumente mit Regeln und Aufgaben. Dabei ist es wichtig, die Struktur und „Rangordnung“ (d.h. welche Regeln sind übergeordnet) zu verstehen.

- 1 Das letzte Wort hat der Schiedsrichter am Wettbewerbstag
- 2 FAQ Antworten während der Saison
- 3 PDF-Dokumente Allgemeine Regeln und Aufgabenbeschreibung

Dies bedeutet, dass durch FAQs im Laufe einer Saison Regeln modifiziert werden können. Es empfiehlt sich daher ein regelmäßiger Blick in den FAQ-Bereich. Sollten uns Fragen von einzelnen Teams gesondert via Telefon, E-Mail etc. erreichen, werden wir diese – sofern relevant für alle Teams – ebenfalls im FAQ-Bereich veröffentlichen.

In allen anderen Fällen gilt das geschriebene Wort in den PDF-Dokumenten, die auf der Wettbewerbshomepage zum Download stehen. Das letzte Wort hat in allen Diskussionen beim Wettbewerb der (Ober-)Schiedsrichter vor Ort.

## 12 Konsequenzen bei Regelverstoß

Verstößt ein Team oder ein Team-Coach gegen eine der hier aufgeführten Regeln darf die Wettbewerbsleitung vor Ort folgende Maßnahmen ergreifen:

1. Ein Team darf für eine oder mehrere Runden disqualifiziert werden, die Runde wird dann als ungültig, das heißt mit **maximal negativer Punktzahl und Zeit (120 Sekunden)**, gewertet.
2. Einem Team dürfen für eine oder mehrere Runden bis zu 50% der Maximalpunktzahl der jeweiligen Runde abgezogen werden.
3. Einem Team darf die Qualifikation zum Deutschlandfinale, beim Deutschlandfinale zum Weltfinale, untersagt werden.