



Aufgabenstellung und Regelwerk für alle Altersklassen der

## OPEN CATEGORY 2016

### "RAP THE SCRAP"

*Roboter reduzieren, verwalten und recyceln Müll*

**Änderung vom 14.03.2016**

1	Einleitung und Grundsätze .....	2
2	Wichtige Änderungen zu 2015 .....	2
3	RAP THE SCRAP - Roboter reduzieren, verwalten und recyceln Müll.....	3
4	Rechercheleitfaden.....	3
5	Vorschriften zum Roboter und erlaubte Materialien.....	4
6	Teambereich beim Wettbewerb .....	5
7	Wettbewerb.....	5
8	Jurybewertung.....	6
9	Bewertung.....	6
10	Qualifikation .....	7
11	Rangfolge von Regeln, Aufgaben und FAQs.....	7
12	Konsequenzen bei Regelverstoß .....	8
13	Bewertungsbogen.....	8

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

**[www.wro2016.de/wro2016-faq-frage-stellen](http://www.wro2016.de/wro2016-faq-frage-stellen)**

# WRO 2016 - Open Category - Regelwerk

## 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 Open Category

1. Die Konstruktion, Programmierung und Präsentation darf ausschließlich Arbeit der Teilnehmer sein.
2. Die Entscheidungen der Jury sind endgültig.
3. Es geht nicht um Gewinnen oder Verlieren. Es zählt, wie viel man lernt!

## 2 Wichtige Änderungen zu 2015

An dieser Stelle möchten wir einen kurzen Überblick zu den wichtigsten Änderungen im Regeldokument der Open Category im Vergleich zum Vorjahr 2015 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.

- **Absatz 3:** Rechercheleitfaden hinzugefügt
- **Absatz 4:** Einleitung und Grundsätze hinzugefügt
- **Regel 5.10.:** Regelung zu Vorjahresprojekten hinzugefügt
- **Absatz 7:** Video in diesem Jahr nicht mehr erforderlich
- **Regel 7.2.:** Regelung zur Dokumentation angepasst
- **Regel 7.3.:** Übersicht über wichtige Inhalte der Dokumentation eingefügt
- **Absatz 10:** Bewertungsbogen wurde aktualisiert

## WRO 2016 - Open Category - Regelwerk

### 3 RAP THE SCRAP - Roboter reduzieren, verwalten und recyceln Müll

Über 6 Milliarden Menschen leben heute auf der Erde. Gemeinsam erzeugen alle Menschen etwa 1.9 Milliarden Tonnen heimischen, industriellen, medizinischen, elektronischen, radioaktiven, giftigen und gefährlichen Müll. Experten gehen davon aus, dass sich diese Zahl bis ins Jahr 2025 verdoppeln wird!

Könnt ihr euch vorstellen, dass 30% des Mülls gar nicht eingesammelt wird? Ein großer Teil der anderen 70% wird wiederum in Meere, Ablageplätze und Deponien gebracht, wo der Müll unser Ökosystem weiter belastet und uns vor verschiedene, auch gesundheitliche und umweltpolitische, Herausforderungen stellt. Noch dazu werden nur etwa 19% des Mülls recycelt.

Daher geht es beim diesjährigen Thema der Saison „RAP THE SCRAP“ um Wege, wie Roboter den Müll reduzieren, verwalten oder recyceln können.

**In diesem Jahr ist es eure Aufgabe ein Robotermodell zu bauen, welches sich auf innovative Weise mit dem Reduzieren, Verwalten und Recyceln von Müll beschäftigt.**

Beispiele für Robotermodelle aus den letzten Jahren sind auf unserer Homepage ([www.wro2016.de/wro-open-category](http://www.wro2016.de/wro-open-category)) und unserem YouTube-Kanal ([www.youtube.com/user/technikbegeistertev](http://www.youtube.com/user/technikbegeistertev)) zu finden.

### 4 Rechercheleitfaden

Startet eure eigene Robotergeschichte. Wir zeigen euch, wie ihr mit einer einfachen Zeitstruktur am besten euer Projekt für den Wettbewerb vorbereitet.

<b>1. Februar</b>	Veröffentlichung der Aufgabenstellung
<b>Schritt 1</b>	Mögliche Unklarheiten zur Aufgabenstellung beseitigen; Wichtige allgemeine Informationen über das Thema notieren (2 Wochen)
<b>Schritt 2</b>	Spezialisierung auf ein Teilgebiet und erste Überlegungen zur Vorgehensweise der Projekterarbeitung (1 Woche)

## WRO 2016 - Open Category - Regelwerk

<b>Schritt 3</b>	Kontakt zu Experten zum Thema herstellen
<b>Schritt 4</b>	Umsetzung des Projekts (bauen, basteln, programmieren...) <i>(4 Wochen)</i>
<b>Schritt 5</b>	Feinarbeit am Projekt (Fehler ausbessern, Design, ...) <i>(2 Wochen)</i>
<b>Schritt 6</b>	Plakate mit Bildern und Texten entwerfen <i>(1 Woche)</i>
<b>Schritt 7</b>	Standdekoration überlegen und möglicherweise basteln <i>(1 Woche)</i>
<b>Schritt 8</b>	Präsentation üben und auf mögliche Fragen der Jury vorbereiten <i>(1 Woche)</i>
<b>Wettbewerbstag</b>	Stand aufbauen, Testlauf, Präsentation üben, Ruhe bewahren 😊

Tipp: Während eurer **kompletten Projektentwicklungszeit** solltet ihr im Hinterkopf behalten, dass ihr **eure Arbeit dokumentieren** müsst. Dies ist am einfachsten, wenn ihr im Laufe der Zeit notiert, was ihr in die Dokumentation schreiben wollt und nicht vergesst eure Arbeit auch **fotografisch** zu dokumentieren.

### 5 Vorschriften zum Roboter und erlaubte Materialien

- 5.1 Das Robotermodell muss durch einen oder mehrere NXT oder EV3 gesteuert werden. Alle anderen Materialien sind in Art und Anzahl nicht vorgeschrieben. Zusätzlich zu einem oder mehreren NXT oder EV3 dürfen weitere Controller jeglicher Art zur Steuerung des Robotermodells verwendet werden.
- 5.2 Das Verhältnis zwischen LEGO Elementen und anderen Bauteilen ist dabei nicht vorgegeben, d.h. zum Bau des Roboters sind alle Baumaterialien (d.h. auch Holz, Plastik etc.) erlaubt.
- 5.3 Die Anzahl an Motoren und Sensoren ist nicht begrenzt.
- 5.4 Zur Programmierung darf jede Software verwendet werden.
- 5.5 Die maximalen Maße des Roboters sind nicht beschränkt, er muss lediglich in den Teambereich passen.
- 5.6 Die Teams müssen alle Materialien, Software und Laptops, die sie während des Wettbewerbs benötigen, mitbringen.
- 5.7 Die Teams sollten genügend Ersatzteile mitbringen. Bei defekten Teilen, sind die Organisatoren nicht verantwortlich, die Teile zu reparieren oder zu ersetzen.

## WRO 2016 - Open Category - Regelwerk

- 5.8** Die Teilnehmer dürfen den Roboter und das Programm vorbereiten und fertig mit zum Wettbewerb bringen.
- 5.9** Der Roboter muss sich selbständig bewegen und funktionieren. Manuelle Steuerung jeder Art (mit Kabel oder drahtlos) ist daher verboten.
- 5.10** Es ist nicht verboten, ein Projekt aus dem Vorjahr weiterzuentwickeln. Allerdings muss sich dieses deutlich vom vorherigen Projekt unterscheiden.

### 6 Teambereich beim Wettbewerb

- 6.1** Jedem Team wird ein Teambereich von 2m x 2m x 2m zur Verfügung gestellt. Der Roboter und jedes weitere Equipment müssen in den Teambereich passen. Die Teammitglieder selbst dürfen bei der Jurybewertung und beim Erklären des Roboters auch außerhalb des Teambereichs stehen.
- 6.2** Pro Team wird ein Tisch der Maße 120cm x 60cm (oder vergleichbar) und bis zu drei Stühle zur Verfügung gestellt. Bei abweichender Tischgröße, wird dies vom Wettbewerbsveranstalter im Vorfeld bekannt gegeben. Das Team kann selbst entscheiden, ob die Stühle und Tische benutzt werden. Genutzte Tische und Stühle müssen sich zu jeder Zeit innerhalb der 2m x 2m x 2m befinden. Falls das Team einen Tisch in anderen Maßen benötigt, muss dieser selbst mitgebracht werden.
- 6.3** Weiterhin werden jedem Team beim Deutschlandfinale in Ludwigshafen 3 Wände der Maße 2m x 2,3m zur Verfügung gestellt, an denen Plakate oder ähnliches bis zur Höhe von 2m mit Tesafilm befestigt werden können. Bei den regionalen Wettbewerben hängt es vom Veranstalter ab, ob Stellwände oder ähnliches vorhanden sind. Dies wird im Vorfeld vom Veranstalter bekannt gegeben.

### 7 Wettbewerb

- 7.1** Der Wettbewerb besteht aus einem bestimmten Ablauf verschiedener Phasen, die jedes Team durchlaufen muss. Diese sehen wie folgt aus:
- Ankunft, Aufbau des Roboters und finale Tests
  - Aufbau des Teambereichs inkl. Plakate, etc.
  - Erste Jurybewertung
  - ggf. Zweite Jurybewertung
- 7.2** Das Team muss **eine Dokumentation** über ihre Arbeit vorbereiten. Die Dokumentation darf maximal 8 Seiten lang sein. Anhänge zählen auch zu den 8 Seiten dazu; Deckblatt, Inhaltsverzeichnis und Quellenverzeichnis werden nicht in die 8 Seiten eingerechnet. Die Dokumentation dient dazu den Roboter, dessen Programmierung, die Übereinstimmung mit dem Thema und die Einzigartigkeit zu erklären. Die Dokumentation soll Fotos und Diagramme beinhalten, welche den Roboter besser veranschaulichen. Eine Kopie dieser Dokumentation

## WRO 2016 - Open Category - Regelwerk

muss der Jury bei der ersten Jurybewertung ausgehändigt werden. Schriftart, Zeilenabstand, Rand, Schriftgröße, etc. sind nicht vorgegeben.

### 7.3 Wichtige Inhalte der Dokumentation

- Kurzer Überblick über das Thema der Saison
- Vorstellung eures Teams
- Vorstellung eures Projekts (Entstehungsgeschichte eurer Idee, Aufbau und Funktionalität, Programmierung)
- Weitere Dinge, die ihr der Jury mitteilen wollt

**7.4** Jedes Team muss mindestens **ein Poster** im Teambereich aufhängen (Maße min. 120cm x 90cm). Es können auch mehrere Poster gestaltet werden, die zusammen das Maß ergeben. Das Poster soll interessierten Besuchern einen Überblick über den Roboter geben.

## 8 Jurybewertung

**8.1** Das Team muss alle Vorbereitungen für die Jurybewertung vor deren Beginn abgeschlossen haben und sollte sich rechtzeitig im Teambereich befinden.

**8.2** Auch während des gesamten Wettbewerbstages sollte sich das Team nicht zu weit vom eigenen Bereich entfernen um Besuchern das Robotermodell vorstellen zu können.

**8.3** Die Jurybewertung dauert pro Team 10 Minuten. Das Team hat dabei 5 Minuten Zeit sein Projekt (Idee, Roboter, Programmierung etc.) zu erklären. In den weiteren 5 Minuten werden die Jurymitglieder Fragen stellen.

**8.4** Die Jurybewertung kann entweder aus einer oder zwei Bewertungsrounden bestehen. Bei zwei Bewertungsrounden werden diese von verschiedenen Jury-Gruppen durchgeführt.

## 9 Bewertung

**9.1** Die Teams werden anhand eines vorher festgelegten Bewertungsbogens bewertet. Dieser Bewertungsbogen befindet sich am Ende dieses Dokuments. Dabei werden verschiedene Kategorien mit mehreren Unterkategorien bewertet. Für jede Kategorie gibt es eine bestimmte Anzahl Punkte, die ein Team erreichen kann. Am Ende werden alle Punkte aus allen Kategorien zusammengerechnet. Das Team mit der höchsten Punktzahl gewinnt.

**9.2** Das Team kann nach dem Wettbewerb online die Bewertung einsehen.

**9.3** Projekte, die klar das Thema verfehlen, werden direkt mit null Punkten bewertet!

## WRO 2016 - Open Category - Regelwerk

**9.4** Die Bewertung erfolgt in Deutschland altersklassenübergreifend. Die Juroren berücksichtigen dabei das Alter des Teams.

### 10 Qualifikation

**10.1.1** Die Anzahl der Teams, die sich von einem regionalen Wettbewerb zum Deutschlandfinale qualifizieren, ist abhängig von der Anzahl der teilnehmenden Teams **am Wettbewerbstag**.

**10.1.2** Bis einschließlich 8 teilnehmenden Teams qualifiziert sich **das erste Team** für das Deutschlandfinale.

**10.1.3** Ab 9 Teams kommen sowohl **das erste als auch das zweite Team** zum Deutschlandfinale.

**10.1.4** Ab 16 Teams kommen **die ersten drei Teams** zum Deutschlandfinale.

**10.1.5** Beispiel: Sollten zu einem Wettbewerb 10 Teams angemeldet sein, am Wettbewerbstag kommen jedoch nur 8 Teams, so qualifiziert sich nur ein Team weiter.

**10.1.6** 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 Schiedsrichter vor Ort.

## WRO 2016 - Open Category - Regelwerk

### 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 Bewertungsrunden disqualifiziert werden, die Runde wird dann mit null Punkten bewertet.
2. Einem Team dürfen für eine oder mehrere Runden bis zu 25% der Maximalpunktzahl der jeweiligen Runde abgezogen werden.
3. Einem Team darf die Qualifikation zum Deutschlandfinale, beim Deutschlandfinale zum Weltfinale, untersagt werden.

### 13 Bewertungsbogen

(siehe Bewertungsbogen am Ende des Dokuments)

In jedem Unterpunkt vergibt die Jury eine Punktzahl zwischen 0 und 10. Diese Punktzahlen werden anschließend gemäß der zu erreichenden Punkte in ein Ergebnis umgerechnet. Punktzahl 10 entspricht dabei 10/10 der Punkte, Punktzahl 9 entspricht 9/10 der Punkte usw. Die Punktzahl 0 entspricht 0/10 der Punkte und somit 0 Punkten. Alle Punkte addiert ergeben danach die Gesamtpunktzahl.

Rechenbeispiel: Erreicht ein Team in der Kategorie "Programmierung -> Logik" die Punktzahl 8, so erhält das Team  $8/10 * 15 = 12$  Punkte. Erreicht ein Team in der Kategorie "Projekt -> Unterhaltungswert" die Punktzahl 3, so entspricht dies  $3/10 * 10 = 3$  Punkte.

## WRO 2016 - Open Category - Regelwerk

## WRO 2016 - Open Category - Regelwerk

Kategorie	#	Kriterien	Punkte	Punktzahl
Projekt	<b>Gesamtpunkte:</b>		<b>45</b>	
	1	<b>Kreativität und Qualität</b> - Das Projekt ist einzigartig und kreativ umgesetzt. Es ist gut durchdacht und zeigt eine realistische Idee/Umsetzung.	25	
	2	<b>Recherche</b> - Das Team hat zu dem Projekt eine Recherche betrieben	10	
	3	<b>Unterhaltungswert</b> - Das Projekt hat einen "Wow"-Faktor und ist unterhaltsam	10	
Programmierung	<b>Gesamtpunkte:</b>		<b>40</b>	
	1	<b>Automatisierung</b> - Das Projekt läuft selbstständig ohne Benutzer-Interaktion	10	
	2	<b>Logik</b> - Das Programm ist logisch aufgebaut und benutzt Sensor-Werte sinnvoll	15	
	3	<b>Komplexität</b> - Das Programm benutzt auch nicht-triviale Programmstrukturen	15	
Konstruktion	<b>Gesamtpunkte:</b>		<b>45</b>	
	1	<b>Technisches Verständnis</b> - Das Team kann begründet den Aufbau des Projekts erklären	15	
	2	<b>Konstruktionskonzepte</b> - Konstruktionskonzepte sind sinnvoll umgesetzt	10	
	3	<b>Mechanische Effizienz</b> - Der Aufbau ist mechanisch effizient (z. B. Reduzierung von Reibung; leichte Reparaturen)	10	
	4	<b>Stabilität</b> - Das Modell ist stabil gebaut	5	
	5	<b>Design</b> - Das Modell ist ansprechend designt	5	
Präsentation	<b>Gesamtpunkte:</b>		<b>50</b>	
	1	<b>Erfolgreiche Präsentation</b> - Das Team kann das Projekt erfolgreich präsentieren	15	
	2	<b>Kommunikations- und Argumentationsfähigkeiten</b> - Das Team erklärt erfolgreich die Idee des Projekt, die Funktionalität und WARUM sie es gebaut haben	10	
	3	<b>Beantwortung der Juryfragen</b> - Die Teammitglieder sind in der Lage die Fragen der Jury zu beantworten	5	
	4	<b>Poster und Dekoration</b> - Das Projekt wird durch ansprechend gestaltete Poster und Dekorationen unterstützt	5	
	5	<b>Dokumentation</b>	15	
Teamwork	<b>Gesamtpunkte:</b>		<b>20</b>	
	1	<b>Einheitlicher Lernfortschritt</b> - Die Teammitglieder haben gezeigt, dass sie einen einheitlichen Lernfortschritt gemacht haben	10	
	2	<b>Arbeitsteilung</b> - Die Arbeit am Projekt wurde zwischen den Teammitgliedern sinnvoll aufgeteilt	5	
	3	<b>Teamgeist</b> - Das Team zeigt Teamgeist	5	
<b>Maximalpunktzahl:</b>			<b>200</b>	