

# WAS IST DIE WRO?

SCHREIBE DEINE ROBOTERGESCHICHTE – DIE WRO KURZ UND KOMPAKT

Die World Robot Olympiad (WRO) ist ein internationaler Roboterwettbewerb, der Kinder und Jugendliche für Naturwissenschaft und Technik begeistern möchte. Die Teilnehmenden arbeiten in 2er- oder 3er-Teams gemeinsam mit einem Coach an jährlich neuen Aufgaben. Mitmachen können Kinder und Jugendliche im Alter von 8-19 Jahren. Ein Team tritt in einer der vier WRO-Wettbewerbskategorien RoboMission, RoboSports, Future Innovators oder Future Engineers an. Einen einfachen Einstieg bietet zudem unser Starter-Programm.

## STARTER PROGRAMM

Das Starter-Programm bietet einen einfachen Einstieg in die Welt der World Robot Olympiad mit gut lösbaren Aufgabenstellungen. Die teilnehmenden Teams bauen und programmieren einen Roboter ihrer Wahl und versuchen damit die Aufgaben auf dem Spielfeld zu lösen. Es steht der Spaß beim Lösen der Aufgaben und der Austausch untereinander im Vordergrund. Jedes Team wird an Hand der eigenen Leistungen ausgezeichnet und nicht mit anderen Teams.

Im Mittelpunkt von RoboMission steht ein Spielfeld mit unterschiedlichen Aufgabenstellungen, die von den Teams mit Hilfe von LEGO-Robotern gelöst werden sollen. Je mehr und schneller die Aufgaben gelöst werden, um so besser ist das Ergebnis beim Wettbewerb. Ergänzt wird dies um eine spannende Überraschungsaufgabe, die erst am Wettbewerbstag bekanntgegeben wird, sowie das erneute Zusammenbauen des Roboters aus Einzelteilen.

## ROBO MISSION

In der Kategorie RoboSports treffen die Teams in spannenden Doppeltennis-Begegnungen direkt aufeinander. Ziel ist es, möglichst viele Bälle in die Hälfte des gegnerischen Teams zu befördern und so das Match für sich zu entscheiden. Dabei stehen nicht nur die mechanischen Herausforderungen beim Bauen des Roboters im Fokus, sondern insbesondere das Erkennen und Auffinden der Bälle und die Navigation auf dem Spielfeld.

## ROBO SPORTS

In der Kategorie Future Innovators entwickeln Teams einen Roboter oder ein Robotermodell, welches zur Lösung von Problemen in der realen Welt beiträgt. Jedes Jahr gibt es ein neues Thema, oft in Verbindung mit den UN-Zielen für nachhaltige Entwicklung. Nach einer Recherche zum Thema entwickelt jedes Team eine innovative und funktionierende Roboterlösung. Zum Bau, der Programmierung und Steuerung dürfen alle (Roboter-)Materialien auf kreativer Art und Weise verwendet werden. Am Wettbewerbstag präsentieren die Teams ihre Projekte vor einer Jury.

## FUTURE INNOVATORS

Das Bauen und Programmieren autonom fahrender Roboterautos bildet die Hauptaufgabe in der Kategorie Future Engineers. In 2er- und 3er-Teams gilt es, wie bei einem echten Engineering Prozess, diese Entwicklung auf GitHub zu dokumentieren. Am Wettbewerbstag werden vier Renndurchläufe gefahren. Der Parcours wird vor jedem Renndurchlauf zufällig neu zusammengestellt. In den ersten zwei Durchläufe verändert sich der Grundriss des Parcours. Im dritten und vierten Durchlauf stehen farbige Hindernisse auf dem Parcours. Die Farbe gibt vor, auf welcher Seite das Hindernis passiert werden muss. Das Roboterauto muss so programmiert werden, dass es jeden Durchlauf völlig autonom drei Runden fehlerfrei und innerhalb von 3 Minuten absolviert.

## FUTURE ENGINEERS

# TECHNIK BEGEISTERT e.V.

Ein Verein mit Zukunft



Unser Verein wurde im November 2011 von jungen Erwachsenen mit der Motivation gegründet, die eigene Begeisterung für Roboter an möglichst viele Kinder und Jugendliche weiterzugeben. Mittlerweile engagieren sich weitere Mitglieder im Verein und wir freuen uns über ein aktives Netzwerk an Partnern aus vielen Teilen Deutschlands.

### UNSERE VISION

Aus eigener Erfahrung wissen wir, wie wertvoll die Erlebnisse bei Roboterwettbewerben sein können. Man lernt das Bauen und Programmieren eines Roboters, die Arbeit im Team, das Arbeiten unter Zeitdruck, man kann in andere Städte/Länder zu Wettbewerben reisen und bei alledem neue Freunde finden. Wir möchten möglichst viele Kinder und Jugendliche in Deutschland auf die Art und Weise für Technik begeistern, wie auch wir begeistert wurden: mit Roboterwettbewerben!

### UNSERE MOTIVATION

Wir möchten Kinder und Jugendliche an Technik heranzuführen

Wir möchten Roboterwettbewerbe bekannter machen

Wir möchten den MINT-Nachwuchs in Deutschland fördern

Wir möchten unsere eigene Begeisterung und Erfahrungen weitergeben

### UNSERE AKTIVITÄTEN

Die Hauptaufgabe unseres Vereins ist derzeit die Organisation der World Robot Olympiad (WRO) in Deutschland. Im Jahr 2012 starteten wir mit zwei regionalen Wettbewerben und 32 Teams, im Jahr 2019 haben über 760 Teams an 33 regionalen Wettbewerben teilgenommen. Mittlerweile erreichen wir jährlich über 4.000 Mädchen und Jungen mit den WRO-Angeboten. Für den WRO-Wettbewerb sind wir dauerhaft auf der Suche nach neuen Partnern, um den Wettbewerb in weitere Regionen zu tragen und damit noch mehr Kinder und Jugendliche zu erreichen.

Neben den WRO-Aktivitäten engagieren wir uns für verschiedene Roboter-Themen:

Aufbau von Roboter-AGs an Schulen

Durchführung von Workshops & Schulungen

Entwicklung von Aufgaben & Parcours

Engagement für andere Wettbewerbe



## WRO ZEIGT WIRKUNG

Zentrale Ergebnisse der Evaluationsstudie der World Robot Olympiad 2019 – 2020



[www.tb-ev.de/transparenz](http://www.tb-ev.de/transparenz)

TECHNIK BEGEISTERT e.V.  
Franz-Kissing-Str. 7  
58706 Mendен (Sauerland)

[www.technik-begeistert.org](http://www.technik-begeistert.org)

Ansprechpartner:  
Markus Fleige

[mf@technik-begeistert.org](mailto:mf@technik-begeistert.org)  
+49 176/21110153

gefördert durch die Dr. Hans Riegel-Stiftung



Weitere Informationen: [www.tb-ev.de/wirkung](http://www.tb-ev.de/wirkung)

# WISSENSCHAFTLICHE EVALUATIONSTUDIE

## WIRKUNG ANALYSIEREN UND VERSTEHEN

In den vergangenen Jahren gab es bereits regelmäßige Feedback-Umfragen zum WRO-Wettbewerb, den regionalen Wettbewerben und dem Deutschlandfinale. Dieses Feedback wird auch künftig über eine Online-Umfrage nach den jeweiligen Wettbewerben gesammelt (vgl. Grafiken rechts).

Jetzt möchte der Verein TECHNIK BEGEISTERT e.V. noch einen Schritt weitergehen: Neben dem Feedback zur eigentlichen Veranstaltung sollte untersucht werden, was

die Teilnehmer/innen durch die Teilnahme an dem Wettbewerb lernen, wie sie sich durch die WRO-Wettbewerbe entwickeln und wie sich ihre Einstellung zu Robotik, Informatik und technischen Themen verändert.

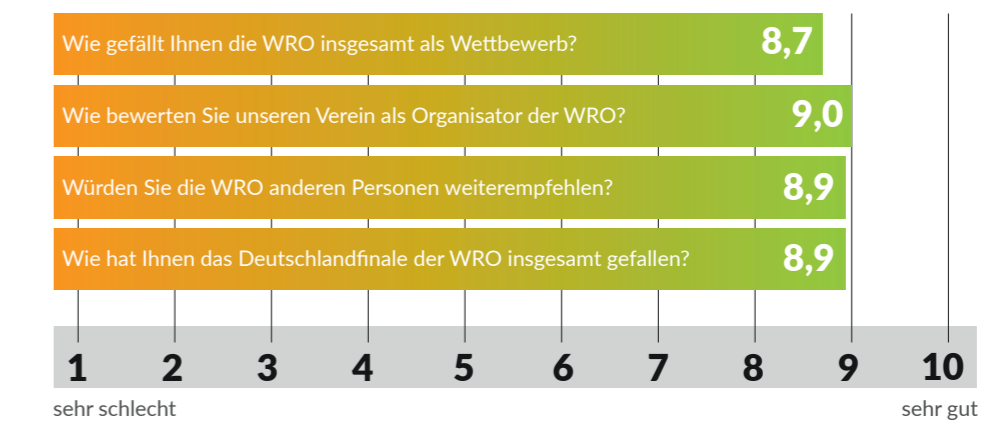
Hierzu wurde mithilfe des Fachbereichs der Didaktik der Informatik der Universität Würzburg in der WRO-Saison 2019 eine Evaluationsstudie durchgeführt. Ermöglicht wurde dieses Vorhaben durch die freundliche Unterstützung der Dr. Hans Riegel-Stiftung.



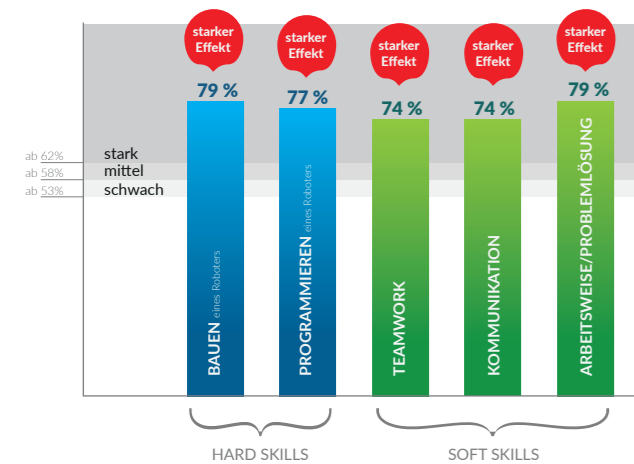
## ABLAUF DER EVALUATIONSTUDIE BEFRAGUNGEN WÄHREND DER WRO-SAISON 2019

### Zufriedenheit mit der WRO

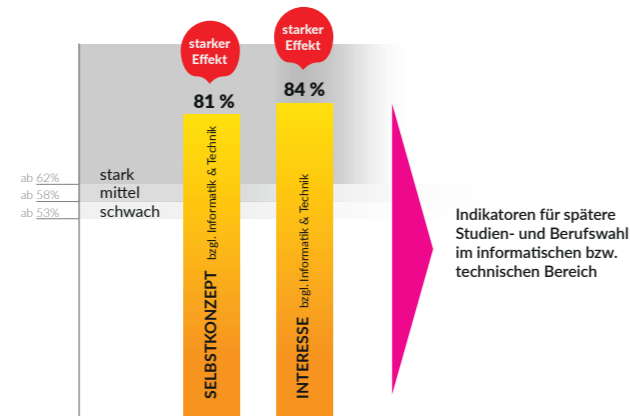
Auszug aus der Online-Umfrage unter den Coaches, Durchschnittswerte 2017-2019



### Darstellung der Einflussstärke der WRO auf die Kompetenzentwicklung der Teilnehmer/innen in CLES (Common Language Effect Size)



### Darstellung der Einflussstärke der WRO auf das Selbstkonzept und Interesse an Informatik und Technik der Teilnehmer/innen in CLES (Common Language Effect Size)



### ABLAUF

Die Evaluationsstudie gliederte sich in zwei Teilstudien. In der ersten Teilstudie erfolgte eine Untersuchung der Kompetenzentwicklung der teilnehmenden Teams. Hierzu wurden die Coaches der Teams mithilfe eines Fragebogens zur Kompetenzentwicklung der Kinder und Jugendlichen befragt (Fremdeinschätzung). Die Befragung erfolgte bei allen 33 regionalen Wettbewerben in der Saison 2019, 413 von 683 teilnehmenden Teams (60 %) nahmen an der Umfrage teil.

Bei der zweiten Teilstudie wurden ehemalige Teilnehmer/innen (Alumni) mithilfe einer Online-Umfrage zur aktuellen beruflichen Situation und zum Einfluss der WRO auf Selbstkonzept und Interesse bzgl. Informatik und Technik (als wichtige Indikatoren für deren spätere Studien- und Berufswahl) befragt. An dieser Online-Umfrage nahmen 62 Personen teil.

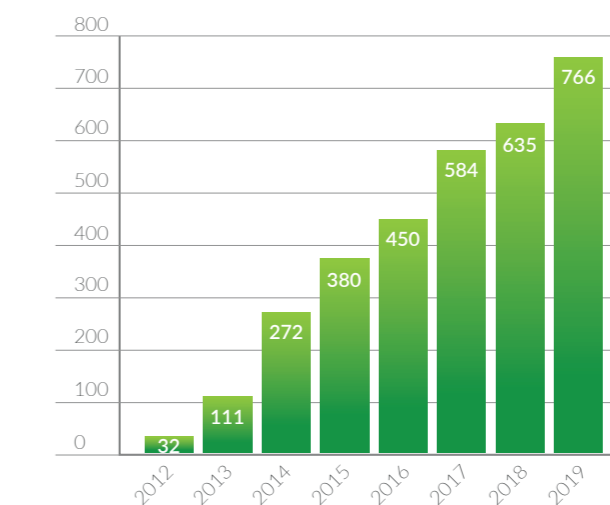
### AUSBLICK

Mit der Befragung der Team-Coaches sowie der WRO-Alumni haben wir einen ersten Schritt zur Analyse der Wirkung des WRO-Wettbewerbs unternommen. Ein nächster Schritt könnte eine detailliertere Befragung oder eine längerfristige Begleitung der Teilnehmer/innen sein. Letzteres kann mit dem Aufbau weiterer Aktivitäten für Alumni einhergehen.

Wir freuen uns hier über weitere Partner, die uns diese oder andere Aktivitäten ermöglichen.

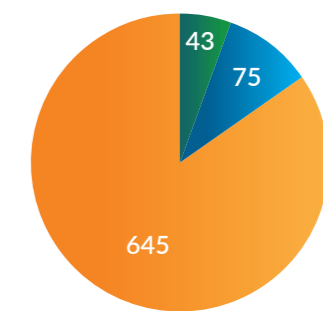
### Entwicklung der Teilnehmerzahlen seit 2012

Gesamtzahl der angemeldeten Teams



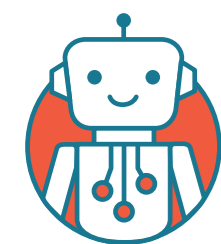
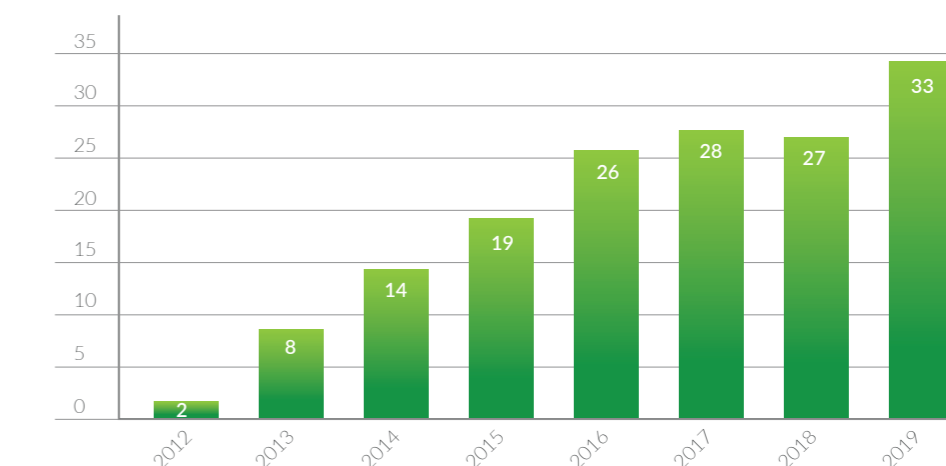
### Anmeldungen 2019

Teams der Kategorien



Es nahmen seit 2012 Teams aus allen Bundesländern teil, mit Ausnahme von Mecklenburg-Vorpommern. Besonders in den ersten Jahren nahmen auch regelmäßig Teams aus dem europäischen Ausland teil, z.B. aus den Niederlanden, der Schweiz, Ungarn und Österreich. Mittlerweile gibt es die WRO dort als eigenen Wettbewerb.

### Entwicklung der Anzahl der Austragungsorte von WRO-Wettbewerben seit 2012



Diese Ergebnisse zeigen, dass sich z.B. in 79% der Fälle eine positive Kompetenzentwicklung im Bereich Arbeitsweise und Problemlösefähigkeit ergibt.

### Einfluss der WRO auf schulische Motivation (Selbsteinschätzung der Teilnehmer/innen auf einer Skala von 1-7)



**CLES:** Common Language Effect Size: Maßeinheit zur Angabe der Effektstärke eines Einflusses. CLES gibt die Wahrscheinlichkeit an, mit der ein zufällig aus der einen Gruppe gezogener Fall einen höheren Wert hat als ein zufällig gezogener Fall aus der anderen Gruppe (z.B. vorher – nachher, Vergleiche von Untergruppen etc.)

**Selbstkonzept:** Eigene Einschätzung über persönliche Eigenschaften, Fähigkeiten etc.



### KEIN DECKLUNGSEFFEKT

Kinder und Jugendliche können unabhängig von Altersklasse, Erfahrung, Geschlecht und Erfolg ihre Kompetenzen für die zukünftige Arbeitswelt entwickeln.



Kein DECKLUNGSEFFEKT bei Kompetenzentwicklung

## STIMMEN ZUR EVALUATIONSTUDIE

### DR. HANS RIEGEL-STIFTUNG: MARCO ALFTER, GESCHÄFTSFÜHRER:

„Wettbewerbe für Schülerinnen und Schüler gibt es viele, aber was bewirken diese bei den Teilnehmenden? Nur wenige beantworten dies mit externer Expertise. Die durch „TECHNIK BEGEISTERT e.V.“ organisierte WRO bietet uns die Möglichkeit, mit wissenschaftlichen Methoden etwas über die Wirkung dieses Förderansatzes zu erfahren und für unsere eigene Arbeit zu nutzen. Ich hoffe, dass der Verein nachhaltig von den Evaluationsergebnissen profitiert – ebenso wie die Teilnehmenden von der WRO nachhaltig geprägt werden.“

### UNIVERSITÄT WÜRZBURG: PROF. DR. MARTIN HENNECKE, PROFESSUR FÜR DIDAKTIK DER INFORMATIK

„Die wissenschaftliche Evaluation der World Robot Olympiad stellt einen wichtigen Beitrag zum Nachweis der Wirksamkeit des Programms dar. Sie zeigt, dass die World Robot Olympiad nicht nur wichtige Kompetenzen ihrer Teilnehmer/innen für die Arbeitswelt von morgen fördert, sondern auch deren Studien- und Berufswahl positiv beeinflusst.“

### TECHNIK BEGEISTERT E.V.: MARKUS FLEIGE, VORSITZENDER:

„Wir freuen uns über die tollen Ergebnisse des Evaluationsprojektes und sehen diese als Bestätigung unserer täglichen Arbeit. Wir begeistern Kinder und Jugendliche für Technik bei einem spannenden Wettbewerb, bei dem auch die Soft-Skills entwickelt werden. Vielen Dank an die Dr. Hans Riegel-Stiftung für die Unterstützung und die Universität Würzburg für die Durchführung der Evaluation.“