

# Hessen SolarCup 2021

Reglement SolaRobots (Schüler-AGs, Gymnasien, Berufsschulen, Ausbildungswerkstätten, Studierende)



Für Neueinsteigende: In naher Zukunft soll ein Tutorial für diese Disziplin entstehen. Im Laufe des Jahres 2021 soll es auf der SolarCup Webseite veröffentlicht werden. Vorher stehen wir ihnen gerne auch schon mit Rat und Tat zur Seite. Gerne kommen wir zu ihnen in die Schule. Bitte vereinbaren sie einen Termin mit uns.

**Kontakt: [solarcup@uni-kassel.de](mailto:solarcup@uni-kassel.de)**

Als Wettbewerbstermin für **2021** wurde Freitag, der **28. Mai 2021** bestimmt.

**Alle Änderungen der Regeln zu 2020 sind gelb hinterlegt.**

## 1 Was ist zu tun?

### 1.1 Die Teams

Innerhalb einer AG, Schulklasse oder eines Projektseminars werden Teams gebildet. Jedes Team besteht aus **2 bis 4 Personen**. Es konstruiert und baut jeweils einen **SolaRobot** und erstellt **2 Poster**. Nach **Anmeldung** wird jedem Team spätestens eine Woche vor dem Wettbewerbstermin eine **Startnummer** zu- und mitgeteilt. Bei einer hohen Anzahl von Teams behält sich der Veranstalter einen **Vorauscheidungs-Wettbewerb** vor, der die Teams am Wettbewerbstag für die dreiläufige Endrunde bestimmt. Neben dem eigentlichen Robot-Team ist die Unterstützung durch die ganze AG, Klasse oder das Seminar als **Zuschauende sehr erwünscht**. Die Teilnahme der Teams unterliegt ansonsten **keinerlei Restriktionen**, außer dass die **Teammitglieder** als **Lernende** bezeichnet werden können.



### 1.2 Die SolaRobots

Alle SolaRobots, als sogenannte Linienfolger, verfügen über eine Mikrocontrollersteuerung und dürfen über einen Pufferakku (z.B. [LiPO 3,7V, 100mAh](#) oder [NiMH 4,8V/80mAh](#), max. 0,4Wh) mit Energie versorgt werden.

Das Solarzellenarray (als Fahrzeugdach) darf maximal eine Abmessung von 15cm x 20cm aufweisen. Die Fahrzeuge haben **keinen Pufferakku für die Motorstromversorgung**, es kann aber ein Pufferkondensator mit einer maximalen Kapazität von 1F eingebaut werden. Trotzdem soll für den **Schlechtwetterfall** eine Anschlussmöglichkeit für einen Akku (Energiegehalt <5Wh, z.B.: [Akku](#)) bestehen. Die Fahrzeuge sollten von den Teams nach eigenen Entwürfen und Versuchen konstruiert und gebaut sein, jedoch werden



# Hessen SolarCup 2021

Reglement SolaRobots (Schüler-AGs, Gymnasien, Berufsschulen, Ausbildungswerkstätten, Studierende)



auch auf der Basis von Bausatz-Robotern gebaute SolaRobots akzeptiert. **Für den manuellen Start der Rennen ist ein leicht zugänglicher Schalter vorzusehen.**

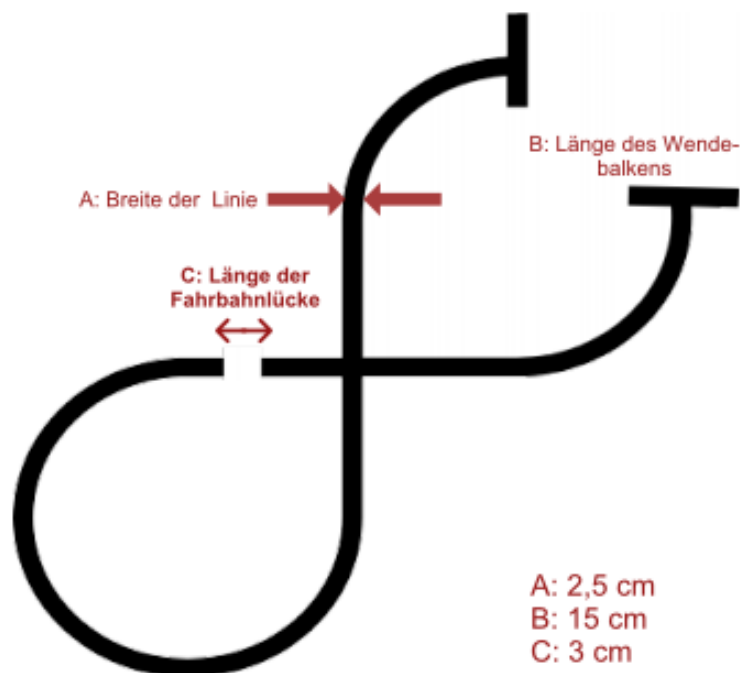
**Letzte Bedingung:** Der SolaRobot darf die **Außenmaße** von **15cm x 12cm x 20cm (BxHxL)** nicht überschreiten. Oberhalb von 1cm über der Fahrbahn und mindestens 5cm hoch sollen die SolaRobots einen umlaufenden Rahmen haben, der als Rammschutz/Stoßstange und als Reflektor für Kollisions-Erkennungssysteme dienen soll. Ausschnitte für Räder usw. in diesem Rahmen sind zulässig.

**Als Vorbilder für die Modelle sind zivil genutzte Fahrzeuge zu verwenden. Militärisch anmutende Fahrzeuge sind vom Wettbewerb ausgeschlossen.**

Für das Wettrennen ist es wichtig, dass die SolaRobots autonom **die Linie** auch bei wechselnden Lichtverhältnissen **möglichst gut erkennen** und daran möglichst **energieeffizient entlang fahren** können. Eine **Lücke (Unterbrechung)** in der Linie von **3cm Länge** in einem geraden Stück muss **überbrückt werden** können und an der zentralen Kreuzung soll ein anderer SolaRobot möglichst erkannt und eine **Kollision vermieden werden** (rechts vor links). SolaRobots ganz ohne Kollisionserkennung sind **nicht mehr** zulässig. Am Ende der Fahrspur gibt es eine Wendelücke, an der die SolaRobots die Fahrtrichtung wechseln müssen. Dieser Fahrtrichtungswechsel, der **möglichst wenig** in andere Fahrspuren eindringen soll, muss programmiert werden.

Die SolaRobots müssen **Fahrbahnunebenheiten** (Kanten, Anschlussstöße der Fahrbahnplatten) bis 2mm Höhe, ohne hängen zu bleiben, überfahren können.

Die untenstehende Grafik zeigt den Verlauf der neuen Fahrbahn am Beispiel der mittleren Spur. Die komplette Fahrbahn wird wie bisher aus drei dieser Fahrspuren bestehen. Aus Platzgründen werden die innere und die äußere Bahn die „Wendelücke“ auf derselben Seite der Fahrbahn haben, die mittlere Spur auf der anderen Seite. **(s. Bild oben)**



# Hessen SolarCup 2021

Reglement SolaRobots (Schüler-AGs, Gymnasien, Berufsschulen, Ausbildungswerkstätten, Studierende)



## 1.3 Die Poster

Jedes Team erstellt **2 Poster im Format 60cm x 90cm oder DIN A1:**

- Ein Poster „**Dokumentation SolaRobot**“ über die Konstruktion, den Bau und die Erprobung des SolaRobots
- Ein Poster zu dem Thema **„Unser Beitrag zum Klimaschutz“**

Die Poster müssen mit der **Startnummer** des Teams gekennzeichnet sein und zum Wettbewerb mitgebracht werden. Sie werden während des Rennens **ausgestellt und bewertet** (genaueres dazu in der Tabelle „Bewertung“).

Die Poster **sollen** auch in digitalisierter Form hergestellt werden, damit sie später gegebenenfalls in digitaler oder ausgedruckter Form **ausgestellt und auf die SolarCup Webseite gestellt** werden können. Die digitalisierten Poster **sollen bis spätestens zum Wettbewerb** an folgende E-Mail-Adresse gesendet werden: [solarcup@uni-kassel.de](mailto:solarcup@uni-kassel.de)

## 2 Der Wettbewerb auf dem Königsplatz

### 2.1 Das SolaRobot-Rennen

Auf einer großen Platte ist die Wettbewerbsbahn als schwarze Linie mit Klebeband auf weißem Untergrund aufgebracht. Die Wettbewerbsbahn hat dabei die Grundform einer dreifachen 8, in der sich die drei Fahrbahnen kreuzen. **Auf einer Seite der Acht jedoch fehlt jeweils ein Kreissegment. An den entstandenen Fahrbahnenenden ist eine Linie von 2,5cm x 15cm mittig und senkrecht zur Führungslinie aufgeklebt, die die SolaRobots erkennen müssen.** Beim Erreichen einer solchen Querlinie müssen die SolaRobots umkehren, d.h. eine Wende ausführen und zurück fahren (siehe Skizze). **Die Kehre soll möglichst platzsparend ausgeführt werden, da bei einer Kollision mit einem anderen Fahrzeug, dem wendenden der Verstoß zugeordnet wird. (->Punktabzug)**

Jeweils mindestens 2 (möglichst 3) SolaRobots fahren in einem Lauf gegeneinander. Alle Läufe dauern jeweils 2 - 5 min (Wird am Wettbewerbstag, abhängig von der Anzahl der teilnehmenden Teams, festgelegt). In jedem Lauf werden je SolaRobot die Anzahl der gefahrenen Runden und die Anzahl von Verstößen ermittelt. Die Zuordnung der SolaRobots zu den Startgruppen in den drei Läufen ist unterschiedlich.

Für den ersten Lauf erfolgt die Zuordnung anhand der Startnummern. Im zweiten Lauf werden die Gruppen nach der Geschwindigkeit, d.h. nach der Anzahl der Runden aus dem ersten Lauf neu zusammengestellt. Die langsamsten SolaRobots starten anschließend zuerst. Für den dritten Lauf werden die Gruppen nach der Anzahl der Verstöße aus den Läufen 1 und 2 zusammengestellt. Die SolaRobots mit den meisten Verstößen starten abschließend zuerst.

Die vollständigen Umrundungen der Bahn werden gezählt und mit jeweils 4 Punkten bewertet (siehe Tabelle „Bewertung“). Sollte ein SolaRobot die Orientierung verlieren, wird er von einem **Teammitglied** wieder auf die Linie gesetzt und ein Verstoß gezählt. **Dabei darf kein anderer Roboter behindert, berührt noch verschattet werden.** Wird ein anderer SolaRobot gerammt, so wird dies als verursachter Verstoß gezählt. Dem geramten SolaRobot wird ein erlittener Verstoß gutgeschrieben.

# Hessen SolarCup 2021

Reglement SolaRobots (Schüler-AGs, Gymnasien, Berufsschulen, Ausbildungswerkstätten, Studierende)



Bei schlechtem Wetter entscheidet die Rennleitung am Wettbewerbstag über den Einsatz der Schlechtwetter-Akkus. Diese sind von den Teams geladen mitzuführen und werden ggf. beim Einsatz von der Rennleitung für die Dauer des Rennens markiert und im Roboter versiegelt.

## Neu ab 2019

1. Die SolaRobots müssen im Rahmen der technischen Abnahme zeigen, dass sie tatsächlich nur mit Solarzellen ausgerüstet in der Lage sind den Parcours zu fahren.
2. Die bisherigen manuellen Einschalter können durch eine Fernsteuerung per IR-Schnittstelle, Bluetooth o.ä. ersetzt werden, so dass die SolaRobots von IR-Fernsteuerung, Mobiltelefon oder Laptop aus gestartet werden können. Für eine Fernsteuerung werden 4 Zusatzpunkte vergeben, die bei der Rennbewertung mit eingerechnet werden!

## 2.2 Die Ausstellung der Poster

Die Poster „Dokumentation SolaRobot“ und „**Unser Beitrag zum Klimaschutz**“ der teilnehmenden Teams werden während der Rennen ausgestellt und von Schiedsrichtern bewertet (Punkteverteilung siehe Tabelle „Bewertung“).

## 2.3 Die Preise

Die drei Teams mit den meisten Punkten erhalten jeweils einen Preis. Außerdem erhält das Team mit der besten Konstruktion und das Team mit den besten Postern je einen Extrapreis.

## Die Bewertung

Es werden für die Ergebnisse der Rennen, die Konstruktion des SolaRobots und für die Poster Punkte vergeben, sowie die Verstöße gezählt. Deshalb gewinnt nicht automatisch das Team mit dem schnellsten SolaRobot, sondern eine gute Idee bei der Konstruktion und ein gelungenes Poster sind ebenso wichtig. Konstruktion und Poster werden durch Schiedsrichter am Rande der Wettbewerbe bewertet, wobei auch die Teammitglieder befragt werden. Die genauen Bewertungskriterien sind in der Tabelle aufgeführt.

Bereich	Anteil Gesamtwertung (prozentual=Punkte)
Rennen	40%
Konstruktion	30%
Poster	30%

## 2.4 Bewertung „Rennen“ (40% der Gesamtwertung)

Für jeden SolaRobot werden vom zugeordneten Schiedsrichter die vollendeten Runden und die verursachten bzw. erlittenen Verstöße gezählt. Hieraus wird mit

$$\text{Rennbewertung} = 4 \times \text{Runden} - \text{verursachte Verstöße} + \text{erlittene Verstöße}$$

die Rennbewertung bestimmt. Nachdem alle Läufe durchgeführt sind und alle Ergebnisse erfasst wurden, werden die einzelnen Rennbewertungen anhand der maximal erzielten Rennbewertung zu 40 Rennpunkten um skaliert.

# Hessen SolarCup 2021

Reglement SolaRobots (Schüler-AGs, Gymnasien, Berufsschulen, Ausbildungswerkstätten, Studierende)



Rennpunkte = 40 x Rennbewertung / Rennbewertung max .

## 2.5 Bewertung „Konstruktion“ (30% der Gesamtwertung)

Ein Bewertungsteam beurteilt während der Rennpausen die jeweiligen Fahrzeuge im Hinblick auf technische Ausführung und Design. Dabei stehen mindestens zwei Teilnehmer aus dem Konstruktionsteam dem Bewertungsteam für ein Fachgespräch zur Verfügung.

Bereich	Punkte	Kommentar
Fachgespräch	8	Die Teams sollen im Gespräch die Konstruktion erläutern und ihre Entscheidungen für bestimmte Lösungsvarianten begründen.
Funktionale Gestaltung	14	Wurden Eigenbauteile angefertigt? Ist die Anordnung der einzelnen Bauteile zweckmäßig? Sind die einzelnen Teile professionell zusammen gebaut? Ist die Funktion optimal? Wurde auf einen "Leichtbau" geachtet? Wurden umweltfreundliche Materialien bevorzugt?
Künstlerische Gestaltung	8	Hier kann mit einer attraktiven Karosserie, originellen Details und speziellen Extras gepunktet werden.

## 2.6 Bewertung der Poster „Dokumentation SolaRobot“ und „Unser Beitrag zum Klimaschutz“ (30% der Gesamtwertung)

Ein Bewertungsteam beurteilt während der Veranstaltung die ausgestellten Poster. Dabei stehen mindestens zwei Personen aus dem Dokumentationsteam dem Bewertungsteam für ein Fachgespräch zur Verfügung.

Bereich	Punkte	Kommentar
Fachgespräch	8	Die Teams sollen im Gespräch die Poster erläutern und dabei die Auswahl ihres Inhalts und die gewählte Darstellung begründen.
Verständlichkeit und Korrektheit	14	Die Poster sollen so aussagekräftig sein, dass sie auch von Betrachtenden verstanden und nachvollzogen werden können, die beim Bau des SolaRobots nicht dabei waren bzw. nur wenig über Elektromobilität und nachhaltige Energieversorgung wissen. Dabei sollen die wesentlichen Aspekte korrekt dargestellt sein.
Künstlerische Gestaltung und Layout	8	Die Poster sollen natürlich nicht nur informativ sein, sondern auch ansprechend wirken. Hier sind die farbliche Gestaltung und originelle Ideen gefragt. Die einzelnen Elemente des Posters sollen übersichtlich angeordnet sein und einen einheitlichen Stil haben. Das Verhältnis von Bildern, Zeichnungen und Texten soll der Aussage des Posters angemessen sein.

# Hessen SolarCup 2021

Reglement SolaRobots (Schüler-AGs, Gymnasien, Berufsschulen,  
Ausbildungswerkstätten, Studierende)

---



## 3 Anmeldung und weitere Informationen

Das Anmeldeformular zu diesem oder anderen Wettbewerben des Hessen SolarCup finden Sie auf der Projektwebseite unter folgendem Link:

[Anmeldeformular](#)

**Die Anmeldungen können ab Januar 2020 erfolgen. Alle Anmeldedaten müssen spätestens bis zum 13. Mai 2020 beim Veranstalter vorliegen. Bitte achten Sie auf die automatische Nachricht, dass Ihre Anmeldung erfolgreich registriert wurde.**

Aufgrund der vorliegenden Daten werden die Startnummern **zeitnah** den Startgruppen zugeteilt und den Teamcoaches per Email zugesendet.

Anmeldungen, die nach dem **13. Mai 2020** unvollständig sind oder erst später eingehen, werden nicht mehr berücksichtigt und führen dazu, dass die Teams nicht teilnehmen können.