

DER WETTBEWERB FORMULA STUDENT

Der Wettbewerb wurde 1981 in den USA als Formula SAE¹ gegründet und wird mittlerweile weltweit von ca. 600 Formula Student Teams ausgetragen. Pro Jahr und Land findet hierbei ein einwöchiger Wettbewerb statt. Seit 2006 findet beispielsweise die Formular Student Germany auf der ehemaligen Formel 1 Rennstrecke dem Hockenheimring statt. Auch die Events anderer nationaler Formula Student-Wettbewerbe finden auf bekannten Formel 1 Rennstrecken, wie dem Red Bull Ring in Spielberg oder dem traditionsreichen Silverstone Circuit in Großbritannien statt.

Das Ziel jeder Saison, der Moment, auf den das gesamte Team hin fiebert, ist den im Winter konstruierten und im Frühjahr gefertigten eigenen Rennwagen auf diesen Strecken voller Energie und Elan in den Sommermonaten endlich selbst ausfahren zu dürfen. Ein Teil dieser Geschichte zu werden, eine eigene Geschichte zu kreieren, die Atmosphäre und die Energie selbst zu erleben, wo sonst Profis wie Nico Hülkenberg, Sebastian Vettel und Lewis Hamilton ihre Runden drehen, machen diese Events zu magischen Momenten. Durch das Wohnen an der Rennstrecke, das Arbeiten in den echten Formel-1 Boxen, dem Aufsaugen der Atmosphäre und schlussendlich den Konkurrenzkampf zwischen verschiedenen Teams, haben wir die Möglichkeit am Spirit der „ganz Großen“ teilhaben zu können.

In den Wettbewerben treten die verschiedenen universitären Teams nicht wie in der Formel-1 in direkten Rennen, sondern in diversen statischen und dynamischen Disziplinen mit ihren Rennwagenprototypen, gegeneinander an. Die Rahmenbedingungen des Wettbewerbs sind in der kommenden Saison 2020, in einem 133 Seiten umfassenden Regelwerk samt 20 zusätzlichen Seiten, dem sogenannten Handbook, festgehalten. Dieses Regelwerk setzt die Grenzen für unsere Konstruktionsfreiheit und Schaffenskraft, gewährleisten sie Chancengleichheit und Sicherheit für alle Teilnehmer.

Elefant Racing e.V. tritt seit 2011 in der Kategorie Formular Student Electric (FSE, seit 2010 etabliert) an. Des Weiteren gibt es noch die Kategorie der Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren (FSC – Formula Student Combustion) und der Formular Student Driverless (FSD), dem Wettbewerb für autonome (d.h. selbstständig fahrende) Fahrzeuge. Elefant Racing e.V. hat autonome Komponenten für das Fahrzeug erstmals in der Saison 19/20 entwickelt. In den verschiedenen Disziplinen können in der Summe 1000 Punkte erreicht werden (Stand 2020).

Statische Disziplinen → max. 325P	Dynamische Disziplinen → max.575P+100P
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Engineering Design: Im <i>Design Report</i> werden die Konstruktion und Ingenieursleistung demonstriert und bewertet → max.150P ▪ Cost Report: In einem Vortrag mit anschließender Diskussion werden sämtliche Kosten der Teile und Produktion dargelegt → max.100P ▪ Business Plan: Vorstellung eines fiktiven Geschäftsmodelles, bei dem der konstruierte Prototyp als Kleinserie rentabel wäre → max.75P 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Skid Pad: hierbei wird eine Liegende Acht auf Zeit durchfahren. Jedes Team hat mehrere Versuche – die schnellste Zeit zählt → max.75P ▪ Acceleration: Beschleunigung über 75m, gerade Strecke aus dem Stand. Mehrere Versuche – die schnellste Zeit zählt → max.75P ▪ Autocross: Eine Rennrunde auf Zeit – auch hier zählt der schnellste Versuch, allerdings gibt es vorher keine Trainingsmöglichkeit → max.100P ▪ Endurance: 22km langes Rennen auf Zeit – gegen die Uhr – aus Sicherheitsgründen nicht zeitgleich gegen andere Fahrer → max.325P ▪ Zusätzlich wird noch die Effizienz des Fahrzeuges bewertet → max.100P

Doch wie läuft die **Qualifikation für die Events** ab und wie sieht der **Ablauf auf den Events** konkret aus?

¹ SAE steht für Society of Automotive Engineers

DIE QUALIFIKATION

Zur Teilnahme an den jeweiligen Wettbewerben reicht nicht nur der Bau eines einzelnen Fahrzeuges aus, sondern es gilt auch die Expertise zu Regelwerk, anspruchsvollen technischen Berechnungen und betriebswirtschaftlichem Verständnis zu demonstrieren.

Jedes Event hat eine gewisse Anzahl an Startplätzen, die durch das Abschneiden in einem Quiz vergeben werden. Diese Quizze finden an einem Tag im Januar, jeweils im Abstand von zwei Stunden statt. Hierbei trifft sich das gesamte Team in den Computer-Räumen – dies betrifft nicht nur aktive Mitglieder, sondern auch Alumnis und Rookies. Generationen an „Elefanten“ kommen, um zu helfen, zu unterstützen und um gemeinsam ihr Bestes zu geben, um das aktuelle Team bei der Qualifikation für diese Saison zu unterstützen.

Die Quizze sind grundsätzlich gleich aufgebaut, es gibt Fragen zum Regelwerk, zu den Disziplinen, konkrete technische Fragen, komplizierte Rechenaufgaben und betriebswirtschaftliche Verständnisaufgaben. Der Modus ist dabei von Jahr zu Jahr teils unterschiedlich – gibt es manchmal zu Beginn der Zeit alle Fragen auf einmal, wird in anderen Fällen erst eine Frage nach der anderen freigeschaltet. Das Ziel ist immer dasselbe: möglichst schnell möglichst alle Fragen richtig zu beantworten.

Gelingt es nicht sich mit der erreichten Punktzahl direkt zu qualifizieren, gibt es noch die Möglichkeit über eine Warteliste nachzurücken. Die meisten Teams nehmen bei allen Qualifikationen teil und entscheiden dann abhängig von den Ergebnissen, zu welchen Events sie tatsächlich fahren und das damit verbundene Startgeld bezahlen.

DER ABLAUF VOR DEN DISZIPLINEN

Die Veranstalter sind stets um die Sicherheit von Teams und Fahrern bemüht, weswegen auch jeder Rennwagen bevor er in den Disziplinen starten darf, erst eine Technische Abnahme (Scrutineering) bestehen muss. Die einzuhaltenden Vorschriften bezüglich der Konstruktion von Fahrwerk und Chassis, sowie des Antriebsstranges, sind im entsprechenden Regelwerk festgehalten.

Konkret unterteilt sich die Abnahme des Rennwagens in fünf Schritte:

1. Electrical Scrutineering:

Diese Tests betreffen die elektrische Sicherheit, dies bedeutet Isolationsüberwachung, High Voltage Signallicht, Verlegung der Leitungen usw.

2. Tech and Safety:

Hierbei werden alle Bau- und Zubehörteile auf ihre Sicherheit überprüft, sofern das Regelwerk dies erfordert. Neben Lenkung, Rahmenstruktur, Radaufhängung, Notschalter etc. wird auch die korrekte Größe des Cockpits überprüft, um im Falle eines Unfalls die Bergung des Fahrers zu gewährleisten. Dazu gehört auch das der Fahrer demonstrieren muss, dass er in voller Montur innerhalb von fünf Sekunden aus dem Wagen herauskommt.

3. Tilt Table:

Auf dem Kipptisch wird überprüft ob der Rennwagen die Regeln zum Überrollschutz erfüllt und ob keine Betriebsflüssigkeiten austreten. Bis 45° dürfen keine Flüssigkeiten austreten und bis 60° müssen auch die oberen Reifen von selbst auf dem Tisch bleiben. Dies entspricht einer Querbeschleunigung von 1,7g.

4. Rain Test:

Der Rennwagen wird künstlich beregnet, damit festgestellt werden kann, ob auch bei Regen und Feuchtigkeit die elektrische Sicherheit gewährleistet ist. Hierfür wird die Isolationsüberwachung genutzt, schlägt diese aus, so heißt dies es zu einem Leck im System gekommen und Wasser eingetreten ist. Äquivalent zum Rain Test gibt es in der FSC den Noise Test.

5. Brake Test:

Auch ohne den elektrischen Antrieb zu verwenden muss das Fahrzeug in der Lage sein einen sicheren Stillstand durch das gleichzeitige Blockieren aller vier Reifen herbei zu führen.

Neben diesen fünf Sicherheitstest bei den Events vor Ort müssen bereits im Voraus weitere sicherheitsrelevante Tests gemacht, dokumentiert und eingereicht werden. Beispielsweise wird mit Biege und Durchstoßversuchen getestet ob der Lagenaufbau des Monocoques den Belastungen entsprechend der Regeln standhalten kann. Zusätzlich wird getestet ob die Crashbox genügend Energie aufnimmt und ob entsprechende Gurtanbindungen den Ausreißversuchen ausreichend standhalten.