

## SPEZIFIKATIONSBLATT 2020

Jedes Team startet mit 25 Punkten je Fahrzeug und verliert die jeweils angegebene Punktzahl, wenn eine vorgegebene Spezifikation nicht eingehalten wird. Zusätzlich werden für bestimmte Regeln Strafzeiten vergeben.

Teamname:		Teamnummer:				
Es werden <b>2 Fahrzeuge</b> geprüft. 1 = Rennfahrzeug (grüner Punkt), 2 = Ersatzfahrzeug (gelber Punkt) <b>Grenze Maßtoleranzen</b> $\pm 0,1 \text{ mm}$ <b>Grenze Gewichtstoleranz</b> $\pm 0,5\text{g}$		Werte		Punktabzug		Strafzeit
		Fahrzeug 1	Fahrzeug 2	Fahrzeug 1	Fahrzeug 2	Beide Fahrzeuge
<b>Allgemeine Regeln</b>						
1c	<b>Oberflächenbearbeitung</b> Die Fahrzeuge dürfen nach der <b>Fertigung auf der CNC-Fräse</b> oder dem <b>3D-Drucker</b> lediglich geglättet werden. Eine <b>formgebende Bearbeitung</b> darf nicht mehr erfolgen. Kleinere Einbußen in der Oberflächenqualität, die auf den Fertigungsprozess zurückzuführen sind, dürfen durch den Einsatz nicht-metallischer Füllmaterialien ausgebessert werden. Die Wagen müssen eine hochwertige und ebenfalls nicht formgebende Oberflächenbearbeitung (z.B. Lackierung, Beschichtung) erhalten, welche die Struktur des Chassismaterials vollständig verdeckt (mit Ausnahme der Patronenkammer). Dazu dürfen keine metallischen Materialien verwendet werden (Metallic-Lacke sind erlaubt). <b>ACHTUNG:</b> Für die Vermessung werden auch die Stärke der Oberflächenbehandlung und Aufkleber einbezogen.			2	2	
1d	<b>Technische Zeichnung</b> Die Teams müssen für die Meisterschaft eine technische Zeichnung im Format DIN A3 ihres Fahrzeuges anfertigen, in der das Fahrzeug in einer 3D-Ansicht, Seitenansicht, Draufsicht und Front-Ansicht mit ausschließlich den für die technische Prüfung relevanten Maßen und Markierungen dargestellt ist. Die technische Zeichnung muss zusammen mit den Fahrzeugen für die technische Prüfung abgegeben werden.			3		
<b>Definitionen</b>						
2a1	<b>Bauteile</b> Ein Fahrzeug besteht <b>ausschließlich</b> aus den folgenden Bauteilen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Chassis (einschließlich des virtuellen Volumens)</li> <li>• Eine Patronenkammer für die CO2-Patrone</li> <li>• Ein Frontflügel</li> <li>• Ein Heckflügel</li> <li>• Flügel-Trägerstruktur für Front- und Heckflügel</li> <li>• Fahrzeug-Nase</li> <li>• Räder</li> <li>• Achskonstruktion</li> <li>• Führungselemente</li> <li>• Oberflächenbehandlung und Aufklebern</li> </ul>			4	4	0,1s
2a2	<b>Fertigungsverfahren</b> Mindestens eines der Bauteile Frontflügel, Heckflügel, Flügel-Trägerstruktur, Fahrzeugnase, Räder, Achskonstruktion oder Führungselemente muss mit einem additiven Fertigungsverfahren hergestellt sein. Das Fahrzeug-Chassis kann entweder auf einer <b>CNC-Fräse</b> oder einem <b>3D-Drucker</b> gefertigt werden. Das verwendete Fertigungsverfahren muss für alle 3 abzugebenden Fahrzeuge identisch sein.			2	2	
2b	<b>Komplett montiertes Fahrzeug</b> Die Fahrzeuge werden bei der technischen Überprüfung ohne CO2-Patrone vermessen. Die Fahrzeuge müssen zum Rennen ohne eine CO2-Patrone und frei von äußeren Kräften (außer Gravitation) ruhend auf der Fahrbahnoberfläche stehen. Nur die Räder berühren die Fahrbahnoberfläche.			2	2	
2c	<b>Chassis</b> Das Chassis wird entweder aus einem einzigen nicht zusammengesetzten <b>Model-Block Rohling gefräst</b> oder als einzelnes Bauteil auf einem <b>3D-Drucker additiv gefertigt</b> . Das Chassis liegt in der Draufsicht hinter der Mitte der Vorderachse. Das Chassis umschließt das virtuelle Volumen und die Patronenkammer. Die Seitenkästen sind ebenfalls als Bestandteile des Chassis definiert. Material, das vor der Mitte der Vorderachse liegt, wird nicht zum Chassis gezählt.			4	4	

Teamname:		Teamnummer:				
2e	<b>Fahrzeug-Nase</b> Als Fahrzeug-Nase wird jegliches Material vor der Mitte der Vorderachse definiert, das nicht Teil von Flügeln, Rädern oder Achsenkonstruktion ist. Die Fahrzeug-Nase muss aus einem <b>nicht-metallischen Material</b> gefertigt sein.			2	2	
2f	<b>Flügel</b> Ein Flügel besteht aus einem oder mehreren Flügelsegmenten. Flügelsegmente müssen eine klar erkennbare Vorder- und Hinterkante aufweisen. Ein Flügelsegment muss die vollständige Luftumströmung seiner Ober- und Unterseite gewährleisten und aus einem <b>nicht-metallischen Material</b> gefertigt sein.			2	2	
2g	<b>Flügel-Trägerstruktur</b> Zur Flügel-Trägerstruktur zählt jegliches <b>nicht-metallische Material</b> , das nicht zu einem anderen Bauteil des Fahrzeugs gehört und sich innerhalb eines Abstands von maximal 10 mm zu einem Flügelsegment befindet.			2	2	
2h	<b>Räder</b> Ein Rad ist ein einzelnes Bauteil oder eine Baugruppe in zylindrischer Form, das durch seine Rotation dem Fahrzeug eine Vorwärtsbewegung erlaubt.			4	4	
<b>Fahrzeug</b>						
3a	<b>Länge Fahrzeuge über alles</b> <b>Min: 170 mm / Max: 210 mm</b> Gemessen wird von den äußersten Punkten vorn und hinten.			4	4	
3b	<b>Breite Fahrzeug über alles</b> <b>Max: 85 mm</b> Gemessen wird über die Außenkanten des Wagens an der breitesten Stelle.			2	2	
3c	<b>Aufnahmefläche für Teamnummer</b> <b>Breite: Min: 30 mm / Höhe: Min: 15 mm</b> Von der Seite gesehen muss auf den Seitenkästen jeweils eine Fläche zur Aufnahme des Aufklebers mit der Startnummer vorhanden sein. Eine absolut uneingeschränkte Sicht von der Seite auf den Aufkleber muss gewährleistet sein. (Die Flächen zum Aufbringen des Aufklebers müssen nicht eben sein.)			1	1	
3d	<b>Fahrzeughöhe über Rennbahn</b> <b>Min: 3 mm</b> Gemessen wird der senkrechte Abstand zwischen Fahrbahnoberfläche und Chassis im Bereich zwischen der Vorder- und Hinterachse.			4	4	
3e	<b>Wagengewicht ohne Gaspatrone</b> <b>Min: 55,5 Gramm</b> (Netto-Mindestgewicht nach Berücksichtigung der Toleranz: 55 Gramm) Ein Wagen, der das Mindestgewicht unterschreitet, wird solange mit 3 g Einheiten beschwert, bis dieser ein Gewicht von min. 55,5 g (HIER KEINE TOLERANZ) erreicht hat.			4	4	0,2s
3f	<b>Maximale Fahrzeughöhe</b> <b>Max: 60 mm</b>			2	2	
3g	<b>Virtuelles Volumen</b> Das Chassis muss ein virtuelles Volumen im Bereich der Seitenkästen, hinter der Mitte der Vorderachse und vor der Mitte der Hinterachse, vollständig einschließen. Das virtuelle Volumen besitzt die im Regelwerk gezeigten Maße. Es ist parallel zur Fahrbahnoberfläche und normal (90 Grad) zur vertikalen Referenzebene ausgerichtet. Das virtuelle Volumen ist in der technischen Zeichnung deutlich zu kennzeichnen und in der CAD-Baugruppe als eigenständiges Element zu modellieren.			4	4	0,2s
3h	<b>Freies Volumen</b> Es darf sich direkt hinter den Vorderrädern in dem folgend beschriebenen Volumen kein Material befinden. Das Volumen erstreckt sich in der Tiefe <b>15 mm</b> hinter den Vorderrädern (gemessen in der Draufsicht ab dem hintersten Punkt des Vorderrades), in einer Höhe, die dem Durchmesser der Vorderräder entspricht und in einer Breite, die der der Vorderräder entspricht.			4	4	0,2s

Teamname:		Teamnummer:				
<b>Räder</b>						
4a	<b>Position der Räder</b> Der Rennwagen muss vier Räder aufweisen, zwei vorne und zwei hinten. Die Vorder- und Hinterräder teilen sich jeweils eine gemeinsame (virtuelle) Achse.			2	2	
4b	<b>Raddurchmesser</b> <b>Min: 24 mm / Max: 34 mm</b> (gemessen an der Lauffläche über die gesamte Breite)			4	4	0,2s
4c	<b>Radbreite</b> <b>Min: 15 mm</b> (gemessen an der Lauffläche über die gesamte Breite)			4	4	0,2s
4d	<b>Radkontakt mit Rennbahn</b> Alle vier Räder müssen <b>gleichzeitig</b> die Rennbahn über ihre gesamte Breite berühren.			2	2	
4e	<b>Zylindrische Räder</b> Die Maße des Raddurchmessers bzw. des Radumfangs müssen über die gesamte Breite des Rades innerhalb einer Toleranz von <b>± 0,1 mm</b> liegen. Die Räder müssen über ihre gesamte Lauffläche zylindrisch sein und dürfen keine Laufrillen oder Profile aufweisen.			4	4	
4f	<b>Sichtbarkeit der Räder</b> Die Räder müssen in der Draufsicht und Seitenansicht vollständig sichtbar sein. Kein Material darf die Räder in der Draufsicht oder Seitenansicht bedecken. In der Draufsicht müssen die Räder in allen Richtungen einen Abstand von <b>min. 1 mm</b> zu anderen Fahrzeug-Bauteilen aufweisen (ausgenommen Achskonstruktion). In der Frontansicht dürfen die Vorderräder oberhalb einer Höhe von 15 mm, gemessen von der Fahrbahnoberfläche, von keinem Material verdeckt sein.			4	4	
<b>Patronenkammer</b>						
5a	<b>Durchmesser der Patronenkammer</b> <b>18,5 +/- 0,5 mm</b> (über gesamte Tiefe)			4	4	
5b	<b>Tiefe der Patronenkammer</b> <b>Min: 50 mm / Max: 60 mm</b>			4	4	
5c	<b>Abstand tiefster Punkt der Patronenkammer zur Rennbahnoberfläche</b> <b>Min: 20 mm / Max: 30 mm</b> (Gemessen von der Rennbahnoberfläche zum tiefsten Punkt der zylindrischen Patronenkammer)			2	2	
5d	<b>Wandstärke um die Patronenkammer</b> <b>Min: 3 mm</b> (Gemessen ab einem Abstand von 5 mm zur Fläche, die das Material, das die Patronenkammer umschließt, nach hinten begrenzt) Sollte die Wandstärke <b>weniger als 2 mm</b> betragen, darf der Wagen aus Sicherheitsgründen <b>NICHT</b> starten. Bei der Konstruktion des Heckflügels muss dafür Sorge getragen werden, dass die Trägerstruktur des Heckflügels eine Wandstärke des Chassismaterials um die Patronenkammer von <b>min. 3 mm</b> garantiert.			4	4	
5e	<b>Sichtbarkeit der Patrone</b> Vollständig in die Patronenkammer eingeführt darf in der Draufsicht und Seitenansicht in einem Abstand von <b>5 mm</b> zum hintersten Punkt der Patrone kein Material die Patrone verdecken.			2	2	
5f	<b>Sauberkeit der Patronenkammer</b> Das Chassismaterial darf an keiner Stelle der Patronenkammer blickdicht überdeckt werden. Es darf kein Material innerhalb der Patronenkammer aufgetragen werden.			2	2	

<b>Teamname:</b>		<b>Teamnummer:</b>				
<b>Führungselemente und Führungsnut</b>						
6a	<b>Position der Führungselemente</b> Der Rennwagen muss zwei Führungselemente (Ringschrauben, Kunststoffeinsätze, Führungsrollen etc.) als Führung für die Sicherungssehne aufweisen. Sie müssen entlang der Fahrzeugmitte am Fahrzeugboden <b>sicher befestigt</b> sein. Die Mitte eines Führungselementes befindet sich ausschließlich vor oder auf der Mitte der Vorderachse, die Mitte des zweiten Führungselementes ausschließlich hinter oder auf der Mitte der Hinterachse.			2	2	
6b	<b>Innendurchmesser der Führungselemente</b> <b>Min: 3,5 mm / Max: 6 mm</b> Maße beziehen sich auf den kleinsten bzw. größten Durchmesser im Querschnitt der Führungselemente. Von Vorne oder von Hinten betrachtet muss das Innenprofil der Führungselemente frei von Material sein.			2	2	
6c	<b>Abstand zwischen den Führungselementen</b> <b>Min: 120 mm</b> (Entfernung zwischen den Innenkanten der Führungselemente)			2	2	
6d	<b>Sicherheit der Führungselemente</b> Die Teams müssen sicherstellen, dass die Führungselemente so eng geschlossen sind, dass die Sicherungssehne nicht aus den Führungselementen herausrutschen kann. Die Führungselemente müssen sicher befestigt sein und dürfen sich nicht verformen.			2	2	
<b>Flügel</b>						
7a	<b>Konstruktion der Flügel</b> Der Rennwagen muss Front- und Heckflügel aufweisen, welche zur Erleichterung des Scrutineerings (technische Abnahme) eine <b>von der Umgebung verschiedene Farbe</b> besitzen oder in der bemaßten Technischen Zeichnung <b>farblich und eindeutig</b> als Flügel gekennzeichnet sind. Eine Symmetrie der Flügel bzgl. der vertikalen Referenzebene muss klar erkennbar sein.			4	4	
7b	<b>Flügelmaße</b> Als Flügel gilt ein Element, wenn es ein Volumen der Größe 40 mm (Breite) x 15 mm (Tiefe) x 1,5 mm (Höhe) umschließt. Dieses Volumen ist symmetrisch zur vertikalen Referenzebene anzuordnen. Das Volumen darf in zwei symmetrische Volumen zu je 20 mm (Breite) x 15 mm (Tiefe) x 1,5 mm (Höhe) geteilt werden, die links und rechts der vertikalen Referenzebene liegen.  Zudem dürfen Frontflügel und Heckflügel an keiner Stelle dicker als 6 mm sein. Gemessen wird parallel zur vertikalen Referenzebene und senkrecht zur jeweiligen Flügeloberfläche.			4	4	
7c	<b>Freie Umströmung</b> Senkrecht zu jedem Punkt der umströmten Oberfläche der Flügelsegmente gemessen, muss ein Abstand von <b>min. 3 mm</b> zu jedem anderen Bauteil des Fahrzeugs inklusive anderer Flügelsegmente und der Flügelträgerstruktur eingehalten werden.			1	1	
7d	<b>Position der Flügel</b> Der gesamte Frontflügel muss – von der Seite gesehen – vor der Mitte der Vorderradachse liegen. Der gesamte Heckflügel muss – von der Seite gesehen – hinter der Mitte der Hinterachse und über dem Hinterrad liegen.			4	4	
7e	<b>Sichtbarkeit des Frontflügels</b> In der Frontansicht darf kein Bauteil den Frontflügel verdecken.			2	2	
				<b>Punktabzug pro Fahrzeug</b>		

<b>Summe Punktabzug</b>		<b>50</b>	-	
<b>Wertungspunkte und Strafsekunden</b>		Wertungspunkte		Strafsekunden