

Anforderungen und Informationen für den Deutschen CanSat Wettbewerb 2021/22



CANSAT

 **GERMANY**

Dokumentnummer:	CanSat_RQ_003
Ausgabe:	01
Datum:	17. 08. 2021

Name	Verantwortungsbereich
Erstellt von:	
Tim Gust (Hochschule Bremen)	Technische Anforderungen
Überprüft von:	
Christina Nadolsky (ESERO Germany)	CanSat Jury
Christian Siegmund (Hochschule Bremen)	Technische Anforderungen
Dirk Stiefs (DLR)	CanSat Jury
Karthi Savundararajan (DLR)	CanSat Jury



Änderungshistorie

Ausgabe	Datum	Änderung
01	17. 08. 2021	Erste Ausgabe; basierend auf „CANSAT-RQ-002“, Ausgabe 01



Inhaltsverzeichnis

1 Was ist ein CanSat?	1
2 Der Deutsche CanSat Wettbewerb 2021/22	3
2.1 Die Missionen	3
2.1.1 Primärmission	3
2.1.2 Sekundärmission	3
2.2 Zeitlicher Ablauf und Dokumentation	4
2.2.1 Team-Kick-Off-Meeting und Workshop für Betreuer:innen	4
2.2.2 Zwischenbericht	4
2.2.3 Betriebsanleitung, technisches Briefing und Abnahme	5
2.2.4 Abschlussbericht	6
2.2.5 Ablauf der Startkampagne	6
2.2.6 Posterpräsentation	7
2.2.7 Abschlusspräsentation	7
2.3 Designanforderungen	8
3 Finanzierung	11
4 Teilnahmebedingungen	12
5 Jury und Bewertungskriterien	13
5.1 Bewertungskriterien	13
5.1.1 Auswahl der Teams	13
5.1.2 Bewertung der Berichte, der Präsentationen und der finalen Arbeiten	14
5.1.3 Gewichtung der Kriterien	14
6 Tipps und Hinweise	15
6.1 Arbeitsdurchführung	15
6.2 Berichte	15
6.3 Präsentation	15
6.4 CanSat Abmessungen	16
6.5 Flugtag	17
A Kontakte	III

1 Was ist ein CanSat?

Ein CanSat ist ein „Satellit“¹ in der Größe einer Getränkedose (engl.: can), der von Schüler:innen entwickelt, gebaut und programmiert wird. Dieser Minisatellit wird mit einer Rakete auf eine Höhe von mehreren hundert Metern gebracht und sinkt dann an einem Bergungssystem zu Boden. Dabei soll er eine vorgeschriebene Primärmission und eine selbstentwickelte Sekundärmission erfüllen.



Abbildung 1: CanSat und Start der Rakete.

Eine CanSat Mission ist ein Abbild einer echten Weltraummission, da im Wesentlichen dieselben Phasen durchlaufen werden, die auch bei einer echten Weltraummission ablaufen: Planung der Mission, Konstruktion des Satelliten, Test der einzelnen Komponenten und des Gesamtsystems, Durchführung der Mission, Aufbereitung und Auswertung der Daten und die Kommunikation der Ergebnisse. Auf diese Weise bietet der CanSat Wettbewerb engagierten und begabten Schüler:innen die Möglichkeit zu einer ersten praktischen und authentischen Erfahrung mit einem Raumfahrtprojekt.

Der Deutsche CanSat-Wettbewerb wird seit 2014 jährlich ausgetragen. Hinter dem Wettbewerb stehen Unternehmen und Institutionen aus der Luft- und Raumfahrtbranche. Das Highlight ist die Startkampagne am Ende jedes Wettbewerbes. Dabei kommen die Teams für fünf Tage nach Bremen, um ihre CanSats der Jury vorzustellen und ihre CanSats mit einer Rakete starten zu lassen. Zusätzlich erhalten die Teilnehmer:innen in der Woche einen exklusiven Einblick hinter die Kulissen der Bremer Raumfahrtindustrie.

Im vergangenen Jahr fand der Wettbewerb aufgrund der Corona-Pandemie in einer angepassten Form statt. Alle Veranstaltungen wie beispielsweise der Workshop für Betreuer:innen, die technische Abnahme oder die Abschlusspräsentationen fanden online statt. Zusätzlich konnten die Teams bei Bedarf auf die Unterstützung von Expert:innen zurückgreifen. Die fertigen CanSats wurden von den Teams per Post nach Bremen geschickt und nach dem erfolgreichen Flug vom Organisationsteam zurück an die Teams gesendet.

¹Der Begriff Satellit (lateinisch u. a. für Begleiter) ist zwar in der Raumfahrt ein Flugkörper, der einen Himmelskörper auf einem Orbit umkreist, doch da dieser Begriff von der ESA für diesen Wettbewerb geprägt wurde, wird er auch im deutschen Wettbewerb verwendet.



Für den Wettbewerb 2021/22 hat das Organisationsteam die Regularien und den zeitlichen Ablauf so gestaltet, dass ein hybrider Ablauf möglich ist: Der Wettbewerb 2021/22 beginnt mit einem virtuellen Kick-Off-Event, bei dem sich die Teams kennenlernen und vernetzen können. Die Startkampagne soll in Präsenz im März 2022 stattfinden. Sollte dies aufgrund des Infektionsgeschehens nicht möglich sein, sind die technischen Regularien so gefasst, dass der Ablauf des Wettbewerbes auf ein digitales Format umgestellt werden kann, bei dem die CanSats von den Teams per Post eingesendet werden.

Der Deutsche CanSat Wettbewerb ist in den internationalen Wettbewerb der Europäischen Weltraumbehörde (ESA) eingebunden. Das Siegerteam des Deutschen Wettbewerbs ist qualifiziert, am Europäischen Wettbewerb 2022 teilzunehmen.



Abbildung 2: Teilnehmer:innen des Deutschen CanSat Wettbewerbs 2019



2 Der Deutsche CanSat Wettbewerb 2021/22

Die Aufgabe der teilnehmenden Teams ist es, einen Miniatursatelliten in der Größe einer Getränkedose zu entwickeln und zu bauen. Dies umfasst unter anderem die Auswahl der für die Erfüllung einer vorgegebenen Mission benötigten Bauteile, die Entwicklung der elektronischen Schaltung, das Verlöten der einzelnen Komponenten sowie die Programmierung von Mikroprozessoren.

Der fertige CanSat wird mit einer Feststoffrakete in die Höhe transportiert und soll dann an einem Bergungssystem zu Boden sinken und währenddessen die in Abschnitt 2.1 erläuterten Missionen erfüllen.

Darüber hinaus wird von den Teams eine Projekt- und Finanzplanung verlangt. Durch eine kreative Öffentlichkeitsarbeit sollen die Teilnehmenden zudem ihr Projekt einer möglichst breiten Öffentlichkeit präsentieren.

Zu festgelegten Terminen müssen ein Zwischenbericht sowie ein Abschlussbericht vorgelegt werden. Für ihren CanSat müssen die Teams zudem eine kurze Betriebsanleitung verfassen. Ihre Ergebnisse stellen die Teilnehmenden im Rahmen einer Präsentation am Ende des Projektes der Jury vor.

2.1 Die Missionen

Beim Deutschen CanSat Wettbewerb 2021/22 müssen von den CanSats zwei Missionen erfüllt werden:

2.1.1 Primärmission

Die primäre Mission ist für alle Teams identisch. Sie umfasst das Messen von Luftdruck und Temperatur während des Fluges. Aus den gewonnenen Daten ist von den Teams ein Höhen- und Temperaturprofil zu entwickeln sowie die Fallgeschwindigkeit zu bestimmen.

2.1.2 Sekundärmission

Die Gestaltung der sekundären Mission ist den Teams überlassen. Der CanSat könnte zum Beispiel weitere Messungen vornehmen oder Experimente durchführen. Hier kann dem wissenschaftlichen und technischen Einfallsreichtum freier Lauf gelassen werden. Ausgangspunkt kann eine wissenschaftliche Fragestellung, ein technisches Problem oder auch eine Projektidee von gesellschaftlicher Relevanz sein. Bei der Bewerbung sollte die Motivation für die sekundäre Mission dargelegt werden.

Detaillierte Informationen zu den technischen Anforderungen finden sich in Abschnitt 2.3.



2.2 Zeitlicher Ablauf und Dokumentation

Der zeitliche Ablauf für den Wettbewerb 2021/22 sieht wie folgt aus:

Aktivität	Datum
Bewerbungsschluss	Sonntag, 03. Oktober 2021
Bekanntgabe der ausgewählten Teams	Montag, 11. Oktober 2021
Verbindliche Zusage der Teams	Sonntag, 17. Oktober 2021
Online Kick-Off-Event	Montag, 25. Oktober 2021
Workshop in Bremen für Betreuer:innen	Freitag, 05. November 2021 und Samstag, 06. November 2021
Abgabe des Zwischenberichts	Mittwoch, 22. Dezember 2021
Jury-Feedback zum Zwischenbericht	bis Montag, 10. Januar 2022
Virtuelles technisches Briefing	Dienstag, 01. März 2022 und Mittwoch, 02. März 2022
Abgabe des Abschlussberichts	Sonntag, 06. März 2022
Abgabe der finalen Betriebsanleitung	Sonntag, 27. März 2022
Startkampagne	Montag, 28. März 2022 bis Freitag, 01. April 2022

Sollte eine Durchführung der Startkampagne in Präsenz nicht möglich sein, wird zu gegebener Zeit eine aktualisierte Fassung des Zeitplans veröffentlicht, welcher dann den Einsendeschluss für die CanSats beinhaltet.

2.2.1 Team-Kick-Off-Meeting und Workshop für Betreuer:innen

Nach der Bekanntgabe der ausgewählten Teams werden zwei Veranstaltungen angeboten: Im Rahmen eines virtuellen *Kick-Off-Meetings* stellen sich die Teams vor. Außerdem besteht für die Schüler:innen und die Betreuer:innen die Möglichkeit, grundlegende Fragen zu stellen und sich mit den anderen Teams zu vernetzen.

Für die Betreuer:innen wird ein zweitägiger Präsenzworkshop in Bremen angeboten. Dabei erhalten die Betreuer:innen hilfreiche Tipps, wie sie ihre Teams bei der Entwicklung der CanSats optimal unterstützen können. Sollte die Pandemielage eine Durchführung des Events in Präsenz nicht erlauben, wird stattdessen ein Online-Workshop am Freitag, den 05. November 2021 angeboten. Informationen zum Format des Workshops folgen mit der Bekanntgabe der ausgewählten Teams.

2.2.2 Zwischenbericht

Etwa zur Mitte des Wettbewerbes müssen die Teams einen Zwischenbericht einreichen. In diesem sind die Konstruktionsideen darzulegen. Für die Berichte werden den Teams von CanSat Germany Designmasken zu Beginn des Wettbewerbes zur Verfügung gestellt. Das fragebogenähnliche Dokument füllen die Teams bis zum 22. Dezember 2021 aus. Die Jury



evaluiert anhand diesem die bisherigen Arbeiten der Teams und macht Verbesserungsvorschläge.

2.2.3 Betriebsanleitung, technisches Briefing und Abnahme

Für ihren CanSat müssen die Teams eine Betriebsanleitung verfassen. Diese Betriebsanleitung muss so verfasst werden, dass ein Laie den Satelliten laden, in Betrieb nehmen sowie nach dem Flug die aufgezeichneten Daten sichern kann. Sie muss folgende Informationen enthalten:

- Beschriftete Skizze zur Erläuterung des groben Aufbaus des CanSats
- Eine Checkliste zur Erläuterung des Ladevorgangs
- Eine Checkliste zum Ein- und Ausschalten des CanSats sowie zur Datensicherung
- Anweisungen zum Troubleshooting bei Problemen

Betriebsanleitung darf maximal zwei DIN-A4-Seiten umfassen. Sie sollte so einfach und so kurz wie möglich gefasst sein. Idealerweise werden in erster Linie stichpunktartige Erklärungen verwendet. Das Aufzeichnen von Video-Tutorials ist als Ergänzung zur schriftlichen Betriebsanleitung zulässig.

Im Rahmen eines virtuellen technischen Briefings am 01. und 02. März 2022 stellen die Teams in einem individuellen Meeting dem Startpersonal den aktuellen Stand ihres CanSats und eine Vorversion ihrer Betriebsanleitung vor. Die Entwicklung des CanSat und das Verfassen der Betriebsanleitung müssen zu diesem Zeitpunkt noch nicht endgültig abgeschlossen sein. Das Meeting hat keinen Einfluss auf die Bewertung. Die Teams erhalten im Rahmen des technischen Briefings Hinweise, was sie noch an ihrer Betriebsanleitung verbessern können und können sich Rat bei Problemen einholen.

Die finale Version der Betriebsanleitung ist im Vorfeld der technischen Abnahme am zweiten Tag der Startkampagne in digitaler Form abzugeben. Das Startpersonal wird - sofern der CanSat die Anforderungen hinsichtlich der Abmaße und des Gewichts erfüllt - die Betriebsanleitung nutzen, um den CanSat zum Ende der Abnahme ein- und auszuschalten. Anschließend werden die CanSats vom Startpersonal versiegelt aufbewahrt. Die Teams erhalten ihren CanSat 30 Minuten vor dem geplanten Start zurück, um den Satelliten einzuschalten.



2.2.4 Abschlussbericht

Die Ergebnisse ihrer Entwicklungsarbeit halten die Teams in einem Abschlussbericht fest. Dieser muss folgende Punkte umfassen:

Kapitel	Kapitelnennung	Inhalt
1	Einleitung	Kurzvorstellung der Teammitglieder sowie der Teilnahmemotivation
2	Projektverlauf	Darstellung der Projektplanung inklusive Zeitplanvergleich (sind alle geplanten Termine eingehalten worden, was hat länger gedauert usw.)
3	Technische Beschreibung	Beschreibung der Auslegung und des Designs des CanSats sowie der gewählten Bauteile (inklusive einer Begründung für die Auswahl), einschließlich mechanischer Struktur, Elektronik und Software sowie der entsprechenden Funktionsnachweise durch Berechnungen und Testprotokolle
4	Kostenplanung	Beschreibung und Auflistung aller angefallenen Kosten (inkl. Budget-Tabelle)
5	Öffentlichkeitsarbeit	Darstellen was getan wurde
-	Anhang	Wenn benötigt

Der Abschlussbericht sollte kurz und knapp verfasst sein. Es sollte möglichst mit Tabellen, Diagrammen, Skizzen und Fotos gearbeitet werden. Technische Beschreibungen sollten durch Berechnungen und Formel belegt werden.

Der Bericht sollte max. 35 Seiten (inkl. Deckblatt und Inhaltsverzeichnis, aber ohne Anhang) umfassen. Falls ein Anhang notwendig ist, sollte er nur relevante Informationen enthalten und so knapp wie möglich gehalten werden.

2.2.5 Ablauf der Startkampagne

Die Startkampagne findet vom 28. März bis 01. April 2022 in Bremen statt. Folgende Highlights stehen an den einzelnen Tagen an:

Ablauf der Startkampagne	
Montag, 28.03.2022	Ankunft in Bremen, Eröffnungsevent
Dienstag, 29.03.2022	Posterpräsentationen und technische Abnahme
Mittwoch, 30.03.2022	Starttag in Rotenburg/Wümme
Donnerstag, 31.03.2022	Abschlusspräsentationen
Freitag, 01.04.2022	Siegerehrung und Abschluss

Wetterbedingt kann es zu Änderungen im Ablauf kommen.

2.2.6 Posterpräsentation

Im Rahmen einer Posterpräsentation am zweiten Tag der Startkampagne präsentieren die Teams der Jury einen Überblick über die erfolgten Arbeiten. Dazu ist von jedem Team ein Poster anzufertigen, auf denen das Projekt dargestellt wird. Ergänzt werden sollte diese Präsentation durch den CanSat und einer kurzen Vorführung der Funktionen.

2.2.7 Abschlusspräsentation

Am vierten Tag der Startkampagne präsentieren die Teams zum Abschluss des Wettbewerbes ihre Ergebnisse der Jury und den anderen Teams. Für die Präsentation sind maximal zehn Minuten Redezeit vorgesehen. Diese sind unbedingt einzuhalten! Es empfiehlt sich, die Präsentation mit mehr als einer Sprecher:in durchzuführen, es ist aber nicht verpflichtend, dass jede:r einen Redeanteil hat.

Es sei zu bedenken, dass die Jury aus Personen besteht, die ein raumfahrtrelevantes und wissenschaftliches Hintergrundwissen haben. Daher sollte die Präsentation kurz und knapp gehalten werden und alle projektrelevanten Themen umfassen. Auf das Vorstellen der einzelnen Teammitglieder sollte verzichtet werden.

Auch wenn die Mission kein Erfolg sein sollte, wird eine schlüssige Fehleranalyse positiv bewertet. Hierbei sollte nicht der Misserfolg herausgestellt werden, sondern es sollten die positiven Aspekte der Mission beschrieben werden. Es kann in diesem Fall auch auf bereits im Vorfeld gemessene Ergebnisse (z.B. aus den Tests) Bezug genommen werden.

Die Abschlusspräsentation muss am Tag der Präsentation zu einem noch bekanntzugebenden Zeitpunkt als PDF an CanSat Germany gesendet werden. Anschließend können keine Veränderungen mehr vorgenommen werden.



Abbildung 3: Abschlusspräsentation beim Wettbewerb 2019.



2.3 Designanforderungen

Im Folgenden werden die Designanforderungen aufgeführt, welche beim Bau des CanSats unbedingt eingehalten werden **müssen**. Es ist unbedingt zu beachten, dass die aufgeführten Anforderungen in den Berichten verifiziert werden müssen und bei der Abnahme von der Jury geprüft werden. Vom Team muss vorab geprüft und dokumentiert werden, ob die Designanforderungen eingehalten worden sind.

Sollte bei der technischen Abnahme festgestellt werden, dass Anforderungen nicht eingehalten wurden, bekommt das betroffene Team keine Starterlaubnis und wird vom Wettbewerb ausgeschlossen.

Lfd. Nr.	Anforderungen
#	<i>Erläuterung der Anforderungen</i>
1. Missionsanforderungen	
1.1	Für die primäre Mission muss der CanSat Temperatur und Luftdruck messen.
1.2	Die sekundäre Mission darf nicht gegen geltendes Recht verstoßen.
1.3	Ausgeschlossen sind Missionen, die ein automatisches oder manuelles Paragliding zur oder in Richtung einer Bodenstation oder ein erneutes Starten vor oder nach der erfolgten Landung beinhalten. Auf dem Boden sind Bewegungen des CanSats (z. B. für die Bergung) nicht ausgeschlossen.
2. Maße und Gewicht	
2.1	Alle Bauteile des CanSats (mit Ausnahme des Bergungssystems, z.B. des Fallschirms o.ä.), müssen in einen zylindrischen Behälter im Format einer handelsüblichen Getränkedose passen (Höhe: mind. 110 mm bis max. 115 mm und Durchmesser: mind. 64 bis max. 66 mm). Löcher in der Außenhülle sind zulässig. Abbildung 4 ist zur Visualisierung zu beachten.
2.2	Das beim Start komprimierte Bergungssystem, wie z.B. der Fallschirm o.ä., inkl. seiner Befestigung, darf den CanSat auf der oberen Seite in einem virtuellen zylindrischen Volumen um max. 45 mm überragen. Dieses Volumen darf keine Außenhülle haben! Das Bergungssystem muss sicher befestigt sein. Abbildung 4 ist zur Visualisierung zu beachten.
2.3	Der CanSat (inklusive des Fallschirms) muss eine Masse von mindestens 340 g bis maximal 350 g haben. Sollte er leichter sein, muss er mit Gewichten versehen werden, um eine Masse von 340 g zu erreichen.
3. Materialbeschränkungen	
3.1	Die Verwendung von Geschossen, Feuerwerkskörpern oder anderen explosiven Materialien, sowie leicht entflammaren und gefährlichen Materialien ist nicht zulässig. Im Zweifelsfall müssen „Sicherheitsdatenblätter“ zur Verfügung gestellt werden.



Lfd. Nr.	Anforderungen
#	<i>Erläuterung der Anforderungen</i>
4. Bergungssystem	
4.1	Für das Wiederauffinden des CanSats muss ein akustischer Signalgeber eingebaut werden, welcher beim Auswurf aus der Rakete aktiviert wird.
4.2	Jedes Team muss den CanSat mit einem wiederverwendbaren Bergungssystem ausstatten (etwa einem Fallschirm). Es wird empfohlen leuchtende Signalfarben zu verwenden.
4.3	Die Befestigung des Bergungssystems und das Bergungssystem an sich müssen solide ausgelegt sein und den wirkenden Belastungen standhalten.
4.4	Das Bergungssystem muss so ausgelegt werden, dass eine Fallgeschwindigkeit von 11 m/s eingehalten wird. Ein zweites Bergungssystem (Schlechtwetter-Variante) muss vorgesehen werden, um eine Fallgeschwindigkeit von 15 m/s oder schneller zu erreichen. Die Systeme müssen schnell und einfach auszuwechseln sein.
4.5	Um die Wahrscheinlichkeit einer sicheren Bergung zu erhöhen, wird eine Berechnung des Abdrifts im Sinkflug für beide Größen des Bergungssystems bei konstantem Seitenwind vorgeschrieben. Seitenwindgeschwindigkeiten von (a) 10 km/h, (b) 20 km/h und (c) 30 km/h sind der Berechnung zugrunde zu legen. Die Berechnungen sind im Zwischenbericht darzulegen.
4.6	Auf der Außenhülle des CanSats muss deutlich der Teamname, eine Adresse sowie eine Telefonnummer eines Teammitgliedes, einer Betreuer:in, der Schule, o.ä. angebracht sein.
5. Telemetrie	
5.1	Die gesammelten Daten müssen auf mindestens zwei redundanten Speichermedien gesichert werden. Eine Datensicherung muss über mindestens eine, maximal zwei zentrale Schnittstelle(n) erfolgen können, ohne das dafür Teile des CanSats entfernt werden müssen. Einfache Abdeckungen zum Schutz vor Verunreinigungen sind zulässig.
5.2	Alle Bauteile, die zur Speicherung und zum Transfer von Daten verwendet werden (bspw. SD-Karten, Steckverbindungen, etc.), sind fest zu verbauen (z.B. durch Einkleben) und gegen Verrutschen zu sichern.
5.3	Der CanSat muss ohne den Einsatz einer Bodenstation seine Mission erfüllen (entsprechend wird auch keine Funkverbindung zum Satelliten benötigt). Im Falle einer Präsenz-Startkampagne ist der freiwillige Einsatz einer Bodenstation zum Empfang von Daten zulässig. Für diesen Fall wird CanSat Deutschland im Vorfeld der Startkampagne die Funkfrequenzen zuteilen.



Lfd. Nr.	Anforderungen
#	<i>Erläuterung der Anforderungen</i>
6. Stromversorgung und Inbetriebnahme	
6.1	Der CanSat muss über eine unabhängige Stromversorgung verfügen. Die Stromversorgung muss so dimensioniert sein, dass der CanSat mindestens 4 Stunden Dauerbetrieb übersteht.
6.2	Der Akku muss über eine zentrale Schnittschnelle geladen werden können, ohne das dafür Teile des CanSats entfernt werden müssen. Einfache Abdeckungen zum Schutz vor Verunreinigungen sind zulässig.
6.3	Der Satellit muss über einen zentralen Schalter eingeschaltet werden können, ohne das dafür Teile des CanSats entfernt werden müssen. Einfache Abdeckungen zum Schutz vor Verunreinigungen sind zulässig.
6.4	Die Inbetriebnahme des CanSats muss automatisch durch Betätigung des in 6.3 definierten Schalters erfolgen. Kein weiteres Eingreifen durch Personen ist bei der Inbetriebnahme zulässig. Bei einer erfolgreichen Inbetriebnahme muss der CanSat ein optisches und/oder akustisches Signal von sich geben. Die planmäßige Länge des Einschaltvorgangs ist in der Betriebsanleitung zu vermerken.
6.5	Sollte der Einschaltvorgang nicht erfolgreich sein, muss dies durch ein akustisches und/oder optisches Signal angezeigt werden.
7. Statik und Dynamik	
7.1	Der CanSat muss einer Beschleunigung von bis zu 20g standhalten können. Dies gilt für den kompletten CanSat – inklusive seiner Kabelverbindungen, besonders die der Stromversorgung.
8. Abnahme prosedur	
8.1	Der funktionsfähige CanSat muss dem Startpersonal in einer virtuellen Abnahme vor der Versendung des CanSats vorgestellt werden. Anschließend sind vom Startpersonal verlangte Änderungen umzusetzen. Im Rahmen der Startkampagne prüft das Startpersonal den Zustand des Satelliten und nimmt diesen mithilfe der Betriebsanleitung einmal testweise in Betrieb. Sollte das Startpersonal feststellen, dass der CanSat die gestellten Anforderungen nicht erfüllt, sich nicht aktivieren lässt, o.ä., beziehungsweise die Flugsicherheit des Satelliten anzweifeln, kann die Starterlaubnis entzogen werden. Entsprechend ist unbedingt auf die Einhaltung aller Anforderungen zu achten und deren Umsetzung bestmöglich zu dokumentieren!
9. Kosten	
9.1	Die Kosten für alle Bestandteile des Satelliten dürfen 500€ nicht überschreiten.
9.2	Im Falle eines Sponsorings müssen die Kosten der gesponserten Teile geschätzt werden.



3 Finanzierung

Die Teams erhalten die folgenden unterstützenden Leistungen:

- CanSat Deutschland gewährt den Betreuer:innen einen Reisekostenzuschuss von maximal 150 € für die Anreise zum Workshop nach Bremen.
- CanSat Deutschland übernimmt für den Workshop die Übernachtungs- und Verpflegungskosten der teilnehmenden Betreuer:innen.
- CanSat Deutschland organisiert und übernimmt für jedes teilnehmende Team für die Startkampagne die Übernachtungs- und Verpflegungskosten von vier Teammitgliedern und einer Betreuer:in.
- CanSat Deutschland erstattet den Teams bei Vorlage der entsprechenden Belege bis zu 100 € für Bauteile, welche im CanSat verbaut wurden. Die Wettbewerbsleitung behält sich vor, die Notwendigkeit der angefallenen Kosten im Einzelfall zu überprüfen. Als Referenz dienen dazu die eingereichten Wettbewerbsbeiträge der Teilnehmer.

Von den teilnehmenden Teams wird erwartet, dass sie den Großteil der Finanzierung der folgenden Kosten durch Sponsoring selbst organisieren:

- Die Beschaffung der für die primäre und sekundäre Mission zusätzlich erforderlichen Bauteile. Die Materialkosten dürfen eine Grenze von insgesamt 300 € nicht überschreiten.
- Die Kosten der Anreise zum Austragungsort des Wettbewerbs.
- Die zusätzlichen Übernachtungs- und Verpflegungskosten, die entstehen, falls das jeweilige Team mit mehr als vier Teilnehmer:innen (plus einer Betreuer:in) anreist.
- Die Reisekosten zu dem einführenden Workshop für Betreuer:innen, die über den Reisekostenzuschuss von 150 € hinausgehen.
- Eventuell entstehende Kosten die durch Tests, Öffentlichkeitsarbeit etc. entstehen.

Sollte es aufgrund der Pandemielage zu Veränderungen des Wettbewerbsablaufes kommen (beispielsweise die Umstellung auf ein ausschließlich online stattfindendes Format), behält sich CanSat Deutschland die Anpassung der aufgeführten Punkte vor.

Im Zuge der Bewerbung stimmen die Betreuer:innen zu, diese Vereinbarungen zur Finanzierung gelesen zu haben und zu akzeptieren.



4 Teilnahmebedingungen

Für den Deutschen CanSat-Wettbewerb können sich Teams bewerben, die die folgenden Bedingungen erfüllen:

- Zur Teilnahme am Wettbewerb sind Schüler:innen ab 14 Jahren berechtigt. Der Wettbewerb richtet sich vornehmlich an Schüler:innen, die im Sekundarbereich II eine Schule in Deutschland oder eine deutsche Schule im europäischen Ausland besuchen, aber auch eine Teilnahme von Teams die über außerschulische Gruppen, wie beispielsweise Schüler:innenlabore organisiert sind, ist zulässig.
- Die teilnehmenden Teams müssen aus mindestens 4 Schüler:innen bestehen.
- Die Teams müssen von einer Betreuer:in betreut werden. Diese Person muss die Schüler:innen durch den Wettbewerb begleiten und an dem einführenden Workshop teilnehmen können. Die Betreuer:innen sollten während des Wettbewerbs lediglich unterstützend agieren. Die Planung, Entwicklung und Umsetzung ist primär Aufgabe der Schüler:innen.

Es wird darauf hingewiesen, dass nur CanSats, die von den Verantwortlich (der Jury, den Start-Verantwortlichen und der Flugsicherheit) als sicher eingestuft werden und alle Designanforderungen erfüllen, am Starttrag fliegen dürfen. CanSats ohne ausreichendes Bergungssystem dürfen nicht starten. Die Bergung des CanSats kann nicht garantiert werden. Ein rechtlicher Anspruch auf einen Start besteht nicht.



5 Jury und Bewertungskriterien

Die Jury setzt sich aus Expert:innen der folgenden beteiligten wissenschaftlichen Institute, Raumfahrtunternehmen und Raumfahrtzulieferfirmen zusammen (alphabetisch sortiert):

 arianeGROUP	ArianeGroup
 DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
 DSI Informationstechnik	DSI Aerospace Technologie GmbH
 Germany esero	European Space Education Resource Office Germany (ESERO Germany)
 VDI	VDI e.V. Bremer Bezirksverein

Für die Überprüfung der technischen Anforderungen ist verantwortlich:

 HSB Hochschule Bremen City University of Applied Sciences	Hochschule Bremen
---	--------------------------

5.1 Bewertungskriterien

Im Folgenden sind die Kriterien aufgelistet, nach welchen die Jury des Deutschen CanSat-Wettbewerbes die Teams bewertet.

5.1.1 Auswahl der Teams

- Motivation für die Teilnahme am Wettbewerb
- Begründung des wissenschaftlichen Anspruches der Mission
- Geplante technische Umsetzung
- Planung des Projektes
- Geplante Öffentlichkeitsarbeit



5.1.2 Bewertung der Berichte, der Präsentationen und der finalen Arbeiten

Bei der Bewertung der Arbeiten stehen für die Jury vorallem folgende Punkte im Vordergrund:

- Lernfortschritt
- Wissenschaftliches Arbeiten (technische Umsetzung, Analyse der Daten usw.)
- Professionalität (Teamarbeit, Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit)

5.1.3 Gewichtung der Kriterien

Für das abschließende Gesamtergebnis gewichtet die Jury die verschiedenen Kriterien wie folgt:

- Lernfortschritt (wird anteilig in den folgenden Kriterien berücksichtigt)
- Wissenschaftliche Arbeit 30%
- Technische Umsetzung 30%
- Professionalität 20%
- Öffentlichkeitsarbeit 20%



6 Tipps und Hinweise

6.1 Arbeitsdurchführung

- Auf Basis des gesteckten Zeitplanes die Arbeiten durchführen
- Bei der Auslegung, auf die Zugänglichkeit der Bauteile achten (um einen späteren Austausch von defekten Komponenten zu ermöglichen)
- Niemals am eingeschalteten Satelliten Arbeiten durchführen (löten, schrauben, kleben, etc.)
- Elektrostatische Aufladung beim Arbeiten an Elektronikkomponenten vermeiden. Am besten ist es, Erdungskabel am Handgelenk zu verwenden. Es reicht aber auch, vor dem Berühren der Elektronikbauteile, geerdete Gegenstände anzufassen (wie Heizungsrohre etc.), um die körpereigene elektrische Aufladung abzuleiten
- Auf saubere und gute Lötstellen achten. Häufige Fehlerquellen sind abgerissene Kabel durch die Startlasten. Daher unbedingt eine Zugentlastung verwenden!
- Frühzeitige Tests durchführen und zwar an einzelnen Komponenten, an Subsystemen und an dem Gesamtsystem

6.2 Berichte

- Frühzeitig Zeit-, Kosten-, Test-, Gewichtspläne erstellen
- Bilder und Skizzen verwenden, um Beschreibungen zu verdeutlichen
- Kurze, knappe Sätze sind oft aussagefähiger als lange Prosa

6.3 Präsentation

- Folien so gestalten, dass Texte und Abbildungen auch bei einer Internetübertragung noch erkennbar sind
- Diagramme lesbar beschriften
- Diagramme mit deutlicher und richtiger Achsenbeschriftung versehen.

6.4 CanSat Abmessungen

Abbildung 4 dient zur Veranschaulichung der in den *Designanforderungen*, Punkt 2.1 und 2.2 beschriebenen Maßen des CanSats. Diese müssen unbedingt eingehalten werden, da der CanSat anderenfalls keine Startgenehmigung erhält.



Abbildung 4: Abmessungen des CanSats

6.5 Flugtag

- Das Einhalten der unter Punkt 2.1 und 2.2 der Designanforderungen vorgeschriebenen Abmessungen ist unbedingt erforderlich, damit die CanSats in die Rakete passen und sich beim Auswurf nicht verhaken (siehe **Abbildung 5**)



Abbildung 5: Zwei CanSats in der Rakete



Anhang

A Kontakte

Partner des Deutschen CanSat Wettbewerbs			
Raumfahrtunternehmen und Raumfahrtzulieferer in Bremen			
Ariane Group		Dr.-Ing. Jens Lassmann	jens.lassmann@ariane.group
DSI Aerospace Technologie GmbH		Ing. M. Sc. Elias Hashem Dipl.-Ing. Ole Bischoff Dr. Ulf Kulau	Elias.Hashem@dsi-as.de Ole.Bischoff@dsi-as.de ulf.kulau@dsi-as.de
OHB		Dipl.-Ing. Hartmut H. Claus Ing. M. Sc Willem Bode Dipl.-Ing. Peter Schneider Dipl.-Ing. Christoph Korinke	hartmut.claus@ohb.de willem.bode@ohb.de peter.schneider@ohb.de christoph.korinke@ohb.de
Raumfahrtagentur, Hochschule und Raumfahrtinstitut in Bremen			
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt		Karthi Savundararajan	Karthi.Savundararajan@dlr.de
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt DLR School Lab		Dr. Dirk Stiefs Leon Brenig Alex Schuhmacher	Dirk.Stiefs@dlr.de Leon.Brenig@dlr.de Alex.Schuhmacher@dlr.de
ESERO Germany an der Ruhr-Universität Bochum		Dr. Andreas Rienow Christina Nadolsky	Andreas.Rienow@rub.de Christina.Nadolsky@ruhr-uni-bochum.de
Hochschule Bremen Institut für Aerospace-Technologie		Prof. Dr.-Ing. Uwe Apel Ing. M. Sc. Christian Siegmund Tim Gust	uapel@fbm.hs-bremen.de christian.siegmund@hs-bremen.de tgust@stud.hs-bremen.de
ZARM - Center of Applied Space Technology and Microgravity		Dipl.-Ing. Holger W. Oelze ZARM Nachwuchsförderung	oelze@zarm.uni-bremen.de nachwuchs@zarm.uni-bremen.de
Behörden und Supportunternehmen			
City Airport Bremen		Dipl.-Ing. Christian Knuschke	
Flugplatz Rotenburg			
Senatorin für Kinder und Bildung		Sascha Karolin Aulepp	
Unterstützende Schulen mit Raumfahrtbezug in Bremen			
Gymnasium Vegesack		Dr. Daniel Borowski (Lehrer)	borowski@luft-und-raumfahrt-vegesack.de
Technisches Bildungszentrum Mitte – Luft- & Raumfahrt		Daniel Dibbern	dib@tbz-bremen.de



Weitere Partner			
Auf Distanz		Lars Naber	info@aufdistanz.de
CGI Deutschland B.V. & Co. KG		Angelika Stalitz	angelika.stalitz@cgi.com
Moskito GmbH & Co. KG – Werbeagentur (Bremen)			
Rocketronics (Zeven)		Dipl.-Ing. Louis Schreyer	
SpaceBenefit e. V. (Berlin)		Karin Remeikis	kr@spacebenefit.org
Space Rocket Technology UG		Karthi Savundararajan	info@spacerockettechnology.de
VDI e.V. Bremer Bezirksverein		M.Sc. Pascal Reiß	reiss.pascal@vdi.de