

Anforderungen und Informationen für den österreichischen CanSat Wettbewerb



CANSAT

 **AUSTRIA**

Inhalt

1. Einleitung	3
1.1. Was ist CanSat?	3
1.2. Pädagogischer Wert des CanSat-Projekts.....	3
2. Der CanSat Bewerb	4
2.1. Teilnahmebedingungen.....	4
2.2. Die Missionen.....	5
2.2.1. Die Primärmission.....	5
2.2.2. Die Sekundärmission	5
2.3. Zeitliche Planung und Dokumentation.....	6
2.3.1. Registrierung und Anmeldung.....	6
2.3.2. CanSat Basis kit	6
2.3.3. Can Sat Austria Kick-off.....	7
2.3.4. Update Meetings.....	7
2.3.5. Berichte.....	7
2.3.6. Finale	7
3. Richtlinien	8
4. Finanzierung	9
5. Jury und Bewertungskriterien	10
5.1. Die Jury des CanSat Austria Bewerbs.....	10
5.2. Bewertungskriterien	10
5.2.1. Technische Leistung.....	10
5.2.2. Wissenschaftlicher Wert.....	11
5.2.3. Fachliche Kompetenzen	11
5.2.4. Öffentlichkeitsarbeit	11
6. Tipps und Ratschläge	12
6.1. Zeitplanerstellung.....	12
6.2. Arbeitsdurchführung	12
6.3. Berichte	12
6.4. Präsentation.....	12
7. Partner von CanSat Austria	13

1. Einleitung

1.1. Was ist CanSat?

Ein CanSat ist eine Simulation eines echten Satelliten (Sat), der in das Volumen und die Form einer Softdrink-Dose (Can) integriert ist. Die Herausforderung für die Schüler*innen besteht darin, alle wichtigen Teilsysteme eines Satelliten, wie Energieversorgung, Sensoren und Kommunikationssystem, in dieses minimale Volumen zu integrieren. Der CanSat wird dann mit einer Rakete auf eine Höhe von etwa 700 m (österreichisches Finale). Dann beginnt seine Mission. Dazu gehört die Durchführung eines wissenschaftlichen Experiments und/oder einer Technoliedemonstration, die sichere Landung und die Analyse der gesammelten Daten.

1.2. Pädagogischer Wert des CanSat-Projekts

Im Rahmen des CanSat-Projekts erleben die teilnehmenden Schüler*innenteams alle Phasen eines echten Raumfahrtprojekts, von der Auswahl der Missionsziele dem Entwurf ihres CanSat, der Integration der Komponenten, dem Testen des Systems die Vorbereitung des Starts und die Analyse der gewonnenen wissenschaftlichen Daten. Während dieses gesamten Prozesses kommen folgende Aspekte für die Schüler*innen zu tragen:

- Sie arbeiten mit Forschendem Lernen,
- Sie machen sich mit forschungsbasierter Methodik vertraut, welche typisch für wissenschaftlichen und technischen Berufe ist,
- Sie erwerben und/oder vertiefen die grundlegenden Konzepte aus den Bereichen Technik, Physik und Coding des Lehrplans,
- Sie verstehen die Bedeutung von Koordination und Teamarbeit,
- Sie verbessern ihre Kommunikationsfähigkeit.

2. Der CanSat Bewerb

Der CanSat Bewerb besteht aus dem nationalen Bewerb und einem Abschlussevent bei der ESA. Die nationalen Bewerbe wie zum Beispiel CanSat Austria dienen dazu, einen Vertreter des Landes zu ermitteln, welcher am Abschlussevent teilnimmt. Nur ein Team pro Teilnehmerland (ESA-Mitgliedstaaten¹, assoziierte ESA-Mitgliedsstaaten - Lettland, Slowenien, Kanada und ein akzeptiertes Gastteam pro Nicht-ESA-Land) wird zum Abschlussevent zugelassen. Das Abschlussevent wird bei ESTEC, dem technischen Zentrum der ESA, in den Niederlanden im Juni stattfinden.

Der Europäische CanSat-Wettbewerb besteht aus vier Phasen:

Phase 1 – Stell dir deinen CanSat vor (Planung)

Phase 2 – Baue deinen CanSat (Konstruktion)

Phase 3 – Starte deinen CanSat: österreichische Startkampagne

Phase 4 – Abschlussevent der ESA

2.1. Teilnahmebedingungen

Die folgenden Bedingungen müssen erfüllt sein, damit die Anmeldung eines Teams angenommen werden kann:

- Die Teams müssen aus 3 bis 6 Schüler*innen im Alter zwischen 14 und 19 Jahren bestehen.
- Die Teams müssen sich aus Schüler*innen zusammensetzen, die eine österreichische Schule in Österreich besuchen.
- Jedes Team muss von einem (oder zwei) Lehrer bzw. einer (oder zwei) Lehrerinnen in der Rolle eines Mentors beaufsichtigt werden.
- Das Anmeldeformular muss rechtzeitig eingereicht werden.
- Die Teammitglieder müssen nicht unbedingt dieselbe Schule besuchen.
- Der Mentor muss in der Lage sein, die Schüler*innen während des gesamten Wettbewerbs zu begleiten und an Update Meetings teilzunehmen.

¹ ESA-Mitgliedstaaten: Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn und Vereinigtes Königreich.

2.2. Die Missionen

2.2.1. Die Primärmission

Das Team muss einen CanSat bauen und ihn so programmieren, dass er die folgende obligatorische Hauptaufgabe erfüllt:

Messung der folgenden Parameter während des Sinkflugs:

- Lufttemperatur
- Luftdruck

Diese Werte sollen mindestens 1x pro Sekunde (1 Hertz) an die Bodenstation übertragen werden.

Aus den erhobenen Luftdruckwerten muss die tatsächliche Auswurfhöhe und die Fallgeschwindigkeit ermittelt werden. Zusätzlich ist ein Temperaturprofil zu erstellen.

2.2.2. Die Sekundärmission

Die sekundäre Mission des CanSat muss vom Team frei gewählt werden. Die Teams können wissenschaftliche Daten für ein bestimmtes Projekt ihrer Wahl sammeln, eine Technologiedemonstration für eine von ihnen entwickelte Komponente durchführen oder jede andere Mission durchführen, die zu ihrem CanSat und seinen Fähigkeiten passt. Die Teams sollten ein Brainstorming über ihre eigenen Missionsziele und Ideen durchführen, um ihre Mission zu definieren.

Die gewählte Mission muss einen wissenschaftlichen, technologischen oder innovativen Wert aufweisen. Die Teams sollten auch die Grenzen und Anforderungen der CanSat-Mission berücksichtigen und ihre Durchführbarkeit prüfen (sowohl technisch als auch in Bezug auf Zeit und Budget).

Die Teams können sich gerne von den ESA-Missionen inspirieren lassen, um ihre eigene Sekundärmission zu entwerfen!

Einige Beispiele für sekundäre Missionen:

- **Erweiterte Telemetrie:** Während des Starts und des Sinkflugs misst und sendet der CanSat zusätzliche Telemetriedaten, die für die Hauptmission erforderlich sind.
Zum Beispiel: Beschleunigung, GPS-Position, Strahlungspegel...
- **Die Fernsteuerung:** Während des Abstiegs werden vom Boden aus Befehle an den CanSat gesendet, um eine Aktion auszuführen.
Zum Beispiel: die Frequenz der Messungen ändern, einen Sensor anschließen oder abschalten...

- Die Planetensonde: Der CanSat simuliert einen Erkundungsflug zu einem neuen Planeten und führt nach der Landung Messungen am Boden durch. Die Teams sollten ihre Erkundungsmision definieren und die dafür erforderlichen Parameter bestimmen.
Zum Beispiel: Druck, Temperatur, Feldproben, Feuchtigkeit, Gase usw.

2.3. Zeitliche Planung und Dokumentation

Siehe Website <https://www.esero.at/de/projects/cansat/>

2.3.1. Registrierung und Anmeldung

Für CanSat-Neulinge aber auch für CanSat-Erfahrene wird die Vorregistrierung und der Online-**Informationsworkshop** empfohlen. Hier werden unter anderem die technischen Grundlagen, Tipps und Tricks verraten und alle Fragen geklärt. Der Informationsworkshop soll vor allem Lehrer*innen helfen, sich ein Bild des Bewerbs zu machen und sie bestärken bei diesem Bewerb mitzumachen.

Die tatsächliche Anmeldung erfolgt dann bis November mit der Einreichung des **Bewerbungsformulars**. In diesem stellen sich die Teams vor, erläutern ihre Sekundarmission und erklären ihren Plan für die CanSat Mission. Ein Template ist auf der Website verfügbar.

Die Vorregistrierung und Bewerbung erfolgt über die CanSat Austria Website.

2.3.2. CanSat Basis kit

Teams können aus drei Optionen auswählen. Die Entscheidung sollte sich nach der Ausstattung der Schule und den technischen Möglichkeiten getroffen werden.

Für technisch versierte Schüler*innen empfiehlt sich ein komplett selbst zusammengestellter und gebauter CanSat (zum Beispiel für Teams einer HTL): Option 1.

Schüler*innen, die für das Herzstück des CanSats lieber einen vorgegebenen Bausatz mit den wichtigsten Sensoren (basierend auf einem Arduino Uno) verwenden, entscheiden sich für Option 2.

Falls keine Möglichkeit besteht, Bauteile selbst zusammenzulöten, kann ein fertig zusammengebauter Bausatz beantragt werden, Option 3.

Das Teambudget wird bei Option 2 und 3 durch die anfallenden Kosten entsprechend reduziert. Das Basis kit umfasst auf Platinen montierten Microcomputer (Arduino Uno) und Sensoren. Gehäuse und Fallschirm und weitere optionale Elektronik wird vom Team je nach Bedarf hinzugefügt.



2.3.3. Can Sat Austria Kick-off

Nach Anmeldeschluss findet ein online Kick-off für betreuende Lehrer*innen und alle Teammitglieder statt. Dabei werden den Teams die wichtigsten technischen Informationen und Organisatorisches vermittelt. Die Teams sollen sich dabei auch vorstellen und die Mitbewerber kennenlernen. Dieses Event findet im November statt.

2.3.4. Update Meetings

ESERO Austria bietet zwei Online Update Meetings mittels MS Teams an. Dabei wird es einen Austausch mit Expert*innen geben und Fragen zu den jeweiligen Projekten werden beantwortet. Die Teilnahme an den Update Meetings ist für alle Teams verpflichtend. Diese Online Treffen dienen auch dazu, den Fortschritt der Teams zu erfahren und Ratschläge zu geben. Die Projekte sollen davon profitieren.

2.3.5. Berichte

Die erste Aufgabe der Teams ist es, eine Zeitplanung für ihr Projekt zu entwickeln. Dabei sollen die Teilnehmenden möglichst detailliert durchdenken, welche Schritte und Aufgaben zum Bau ihres Satelliten notwendig sind und wie viel Zeit diese benötigen. Hilfestellung kann dabei das Dokument "Phasen von Raumfahrtprojekten" (zu finden auf der Website von CanSat Austria) bieten.

Für den Zwischen- und Endbericht gibt es Richtlinien, welche Inhalte diese Berichte umfassen sollen. Für den Endbericht können wesentliche Elemente übernommen werden. Die Richtlinien sind auf der CanSat Austria Website zu finden.

Nach Einreichung ihres Zwischenberichts erhalten die Teams eine Rückmeldung von den technischen Betreuern des Wettbewerbes, dem TU Wien Space Team, einschließlich möglicher Verbesserungsvorschläge.

Der Abschlussbericht ist ein verpflichtender Abschluss für alle Teams.

2.3.6. Finale

Die Startkampagne (Finale) beginnt am Mittwochmittag im Ars Electronica Center in Linz. Am zweiten Tag, dem Launch Tag, werden die Teams zum Flughafen Suben/Schärding gebracht. Den Abschluss bildet der letzte Tag im Ars Electronica Center.

Das TU Wien Space Team ist für die technische Unterstützung des Bewerbs verantwortlich. Die Rakete, welche die CanSats auswirft, ist eine selbstgebaute Feststoffrakete des TU Wien Space Teams. Die Auswurfhöhe beträgt circa 700 m.

Während der Startkampagne sind das Projekt bzw. die damit im Zusammenhang stehenden durchgeführten Arbeiten in Form einer digitalen **Präsentation** vorzustellen. Ergänzt werden soll diese Präsentation durch eine kurze Vorstellung des CanSats inklusive seiner Funktionen und der Bodenstation.

Im Anschluss an die Präsentation erfolgt die **technische Abnahme** des CanSats. Sofern dieser für O.K. befunden wird, sind ab diesem Zeitpunkt keine weiteren Arbeiten am Satelliten mehr erlaubt. Von der Jury festgestellte Mängel bzw. Abweichungen von den Richtlinien dürfen behoben werden.

Nach erfolgreichem **Launch** müssen die Teams eine **Auswertung ihrer Ergebnisse** vornehmen und diese wiederum der Jury vorstellen. Diese Präsentation soll mittels PowerPoint oder Prezi o. Ä. stattfinden. Wir empfehlen, bereits im Vorfeld ein fertiges Layout für diese Präsentation vorzubereiten, bei dem lediglich die Ergebnisse, Diagramme, Fotos und sonstige relevante Informationen des Flugs ergänzt werden. Pro Abschlusspräsentation sind maximal zehn Minuten Redezeit vorgesehen, die von den Teams unbedingt eingehalten werden müssen.

Sollte die Mission aus irgendeinem Grund fehlschlagen, kann auch eine gründliche **Fehleranalyse** zu einer positiven Bewertung durch die Jury führen. In einem solchen Fall ist es erlaubt, sich auf früher gemessene Daten, z.B. während eines Tests, zu referenzieren und diese zu erläutern.

Nach den erfolgten **Abschlusspräsentationen** berät sich die Jury und wird anschließend das Gewinnerteam bekannt geben, welches sich für die Teilnahme am **Abschlussevent der ESA** qualifiziert.

3. Richtlinien

1. Alle Bestandteile des CanSat, mit Ausnahme des Fallschirms, müssen in ein Behältnis in Form einer handelsüblichen Getränkedose (**Höhe 115 mm, Durchmesser: 66 mm**) passen. Antennen für Funk und die Übertragung von GPS-Daten dürfen extern (auf der Ober- oder Unterseite der Dose, aber nicht seitlich) montiert werden.
Sollte es sich bei dem CanSat nicht um einen geschlossenen Zylinder mit einem Außendurchmesser von 66 mm handeln, muss bis spätestens zum Zwischenbericht ein CAD-Modell an das TU Wien Space Team übermittelt werden.
2. Antennen, Sender und Fallschirm dürfen den CanSat erst nach dem Auswurf aus der Trägerrakete in seinem Durchmesser überragen.
3. Der CanSat muss inklusive Fallschirm eine **Masse von 300 g bis maximal 350 g** haben. Notfalls muss er mit Massestücken versehen werden, um die Mindestmasse von 300 g zu erreichen.
Sämtliche Bauteile und zusätzlichen Gewichte müssen fix bzw. starr mit dem CanSat verbunden sein. Beim Schütteln des CanSat dürfen keine frei beweglichen Massen festgestellt werden können.
4. Die Verwendung von Zündern, Feuerwerkskörpern, explosiven und leicht entzündlichen Materialien ist verboten. Alle verwendeten Materialien dürfen weder Menschen noch Material und Umwelt gefährden. Im Zweifelsfall müssen Materialdatensicherheitsblätter vorgelegt werden.
5. Die **Energieversorgung** des CanSats muss mittels Batterie und/oder Solarpanel erfolgen. Nach Inbetriebnahme muss der CanSat mindestens drei Stunden Dauerbetrieb überstehen.
Die Batterie bzw. Der Akku muss vor mechanischer Beschädigung während des Zusammenbaus und des Flugs geschützt sein.

6. Die Batterie muss leicht zugänglich sein, um im Bedarfsfall rasch ersetzt werden zu können.
Das fixe Verlöten des Akkus ist nicht erlaubt. Es muss entweder eine Steckverbindung oder geeignete Halterung vorgesehen sein.
7. Der CanSat muss über einen leicht zugänglichen **Hauptschalter** verfügen.
Der Hauptschalter muss von außen leicht aktuierbar sein.
8. Um die Bergung zu erleichtern, wird empfohlen, ein **Ortungsggerät** (GPS, Piepser, Leitstrahlsender, etc.) im CanSat zu verbauen.
9. Der CanSat muss mit einem wiederverwendbaren **Bergungssystem** (z.B. Fallschirm) ausgestattet sein. Um das Wiederauffinden des Satelliten zu erleichtern, wird die Verwendung von leuchtenden Signalfarben empfohlen.
10. Das Bergungssystem bzw. dessen Befestigung muss einer Kraft von 50 N standhalten können. Die Festigkeit des Fallschirms muss getestet werden, um sicherzustellen, dass das System nominell funktioniert. Eine einfache Methode zur Prüfung ist der Nachweis, dass der Fallschirm ein Gewicht von etwa 5,1 kg halten kann.
11. Eine **Sinkrate** zwischen 8 und 11 m/s ist vorgeschrieben. Im Falle einer geplanten, zielgenauen Landung wird eine niedrigere Sinkrate von 6 m/s mindestens vorgeschrieben. Zusätzlich kann der Flugplatz oder die Wetterbedingungen verbindliche Beschränkungen der Geschwindigkeit auferlegen.
12. Der CanSat muss einer **Beschleunigung** von bis zu 20g standhalten können.
13. Die **Kosten** für alle Bestandteile des CanSat dürfen 500€ nicht überschreiten.
Bodenstation und –equipment sind davon ausgenommen. Näheres siehe Kapitel Finanzierung.
14. Im Falle eines Sponsorings müssen die marktüblichen Preise der gesponserten Teile angegeben werden.
15. Die zugewiesene **Frequenz** muss von allen Teams eingehalten werden. Der Bereich der zulässigen Frequenzen wird rechtzeitig bekannt gegeben. Es wird empfohlen, dass die Teams darauf achten, dass der CanSat so konstruiert ist, dass die Funkfrequenz bei Bedarf leicht geändert werden kann.
16. Beim Eintreffen an der Launch Site muss der CanSat funktionsfähig sein. Nach der Präsentation der CanSats und deren **technischer Abnahme** darf nicht mehr an den Satelliten gearbeitet werden. Am Starttag ist ein Tausch der Batterie, das Einschalten der Energieversorgung sowie ein finaler Check erlaubt.

4. Finanzierung

Die Kosten für alle Bestandteile des CanSat dürfen 500€ nicht überschreiten. Bodenstation und –equipment sind davon ausgenommen. Falls einer von ESERO Austria verwendeter CanSat Kit verwendet wird, reduziert sich die zur Verfügung stehende Summe um die Kosten des Kits.

Im Falle eines Sponsorings müssen die marktüblichen Preise der gesponserten Teile angegeben werden.

Bei der Teilnahme am österreichischen Finale werden die Kosten für die Übernachtung in Linz sowie die Fahrt von Linz zum Flughafen Suben/Schärding von ESERO Austria übernommen. Ein Abendessen zum Kennenlernen der Teams untereinander und ein Mittagessen beim Launch werden ebenfalls übernommen.

5. Jury und Bewertungskriterien

5.1. Die Jury des CanSat Austria Bewerbs

Die 6-köpfige Jury setzt sich aus Vertreter*innen aus unterschiedlichen Bereichen zusammen. Diese vertreten das Ars Electronica Center, die österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG, das Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie, die Firma Peak Technology, das TU Wien Space Team und das technische Museum in Wien.

Die Mitglieder geben Feedback und Ratschläge anhand der Bewertungskriterien. Sie verkünden am letzten Tag des österreichischen Finales das Gewinnerteam.

5.2. Bewertungskriterien

Aspekt	Gewichtung
Technische Kompetenz & Leistung	35%
Wissenschaftlicher Wert	35%
Professionalität & Teamkompetenz	20%
Öffentlichkeitsarbeit	10%

5.2.1. Technische Kompetenz und Leistung

Die Jury berücksichtigt die Komplexität des technischen Ansatzes und die innovativen Aspekte des Projekts (z. B. die gewählten Werkzeuge und die verwendete Hardware bzw. Software).

Der wichtigste zu bewertende Aspekt ist:

- Die technische Komplexität der Mission: Das technische Niveau des CanSat, das Verständnis des Teams für die technischen Konzepte und die Originalität der technischen Aspekte der Mission.
- Technische Leistung in Bezug auf den Abwurf und die Datenerfassung für die Primärmission.
- Technische Leistung in Bezug auf den Abwurf und die Datenerfassung für die Sekundärmission.

5.2.2. Wissenschaftlicher Wert

Der wissenschaftliche Wert der Missionen der Teams und ihre wissenschaftlichen Fähigkeiten werden bewertet. Dazu gehört die wissenschaftliche Relevanz der Mission, die Qualität der technischen Berichterstattung und das wissenschaftliche Verständnis des Teams, das anhand der Fähigkeit des Teams, die Ergebnisse angemessen zu analysieren und zu interpretieren, angemessen bewertet wird. Bewertet werden die folgenden Aspekte:

- **Wissenschaftliche Relevanz:** Bewertung der Frage, ob die Messungen mit einem klaren und fundierten wissenschaftlichen Zweck durchgeführt werden, inwieweit der CanSat auf originelle Weise eingesetzt wird und ob die Datenerhebung zur Erreichung des Ziels geeignet ist.
- **Wissenschaftliches Verständnis:** Niveau des Verständnisses der wissenschaftlichen Grundsätze, die dem Projekt zugrunde liegen.
- **Technische Berichterstattung:** Fähigkeit, eine klare Zusammenfassung zu erstellen und einen lesbaren und vollständigen Abschlussbericht zu erstellen. Abschlussbericht, die korrekte Beschriftung der Diagramme und die Verwendung der richtigen Einheiten sowie die Fähigkeit, wissenschaftlich fundierte Daten und Interpretationen während des CanSat Wettbewerbs zu präsentieren.

5.2.3. Professionalität und Teamkompetenz

Die Jury wird die Anpassungsfähigkeit, die Problemlösungsfähigkeit und die Kommunikationsfähigkeit des Teams bewerten. Diese Aspekte werden insbesondere dann bewertet, wenn die Teams ihre Lösungen für die Herausforderungen präsentieren.

Folgende Aspekte werden bewertet:

- **Anpassungsfähigkeit:** Die Einstellung, das Beste aus unerwarteten Szenarien zu machen und die Fähigkeit, sich an neue Herausforderungen anzupassen.
- **Teamwork:** Zusammenarbeit des Teams, um die Aufgaben so effektiv und effizient wie möglich zu erledigen.
- **Kommunikation:** Die Qualität mündlicher Präsentationen unter kommunikativen Gesichtspunkten; Bereitstellung einer visuell ansprechenden Präsentation und die überzeugende Vermittlung einer oder mehrerer Kernbotschaften.

5.2.4. Öffentlichkeitsarbeit

Die Jury wird auch die Öffentlichkeitsarbeit der Teams bewerten, z. B. wie das Projekt in der Schule und in der lokalen Gemeinschaft kommuniziert wird, berücksichtigt werden dabei Webseiten, Blogs, Präsentationen, Werbematerial, Medienberichterstattung usw.

6. Tipps und Ratschläge

6.1. Zeitplanerstellung

- Zur Erstellung eines Zeitplanes gehört es, Meilensteine zu setzen und sie zu kontrollieren (dabei Ferien- und Feiertage berücksichtigen).
- Schon in der Planungsphase einen Testplan erstellen und im Zeitplan berücksichtigen. Welche Tests sollen durchgeführt werden? Welche Bauteile sind nötig und welcher Versuchsaufbau ist wichtig? Wie viel Zeit wird benötigt?
- In der Anfangszeit des Projekts viel Zeit einplanen und versuchen die Meilensteine einzuhalten (am Ende des Projektes wird die Zeit immer knapp!).
- Bei Eigenbau: Frühzeitig Pläne über Masse, Bauraum, Energieverbrauch, Sensorauswahl, Kosten und Lieferzeiten erstellen, um spätere Überraschungen zu vermeiden.

6.2. 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.).
- Beim Arbeiten an Elektronikkomponenten, elektrostatische Aufladung 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.

6.3. Berichte

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

6.4. Präsentation

- Folien so gestalten, dass Texte und Abbildungen gut erkennbar sind.
- Diagramme lesbar beschriften.
- Diagramme mit deutlicher und richtiger Achsenbeschriftung versehen.



7. Partner von CanSat Austria



esero.at



esa.int

 Bundesministerium
Innovation, Mobilität
und Infrastruktur

bmk.gv.at



ffg.at



ars.electronica.art



spaceteam.at



beyondgravity.com