

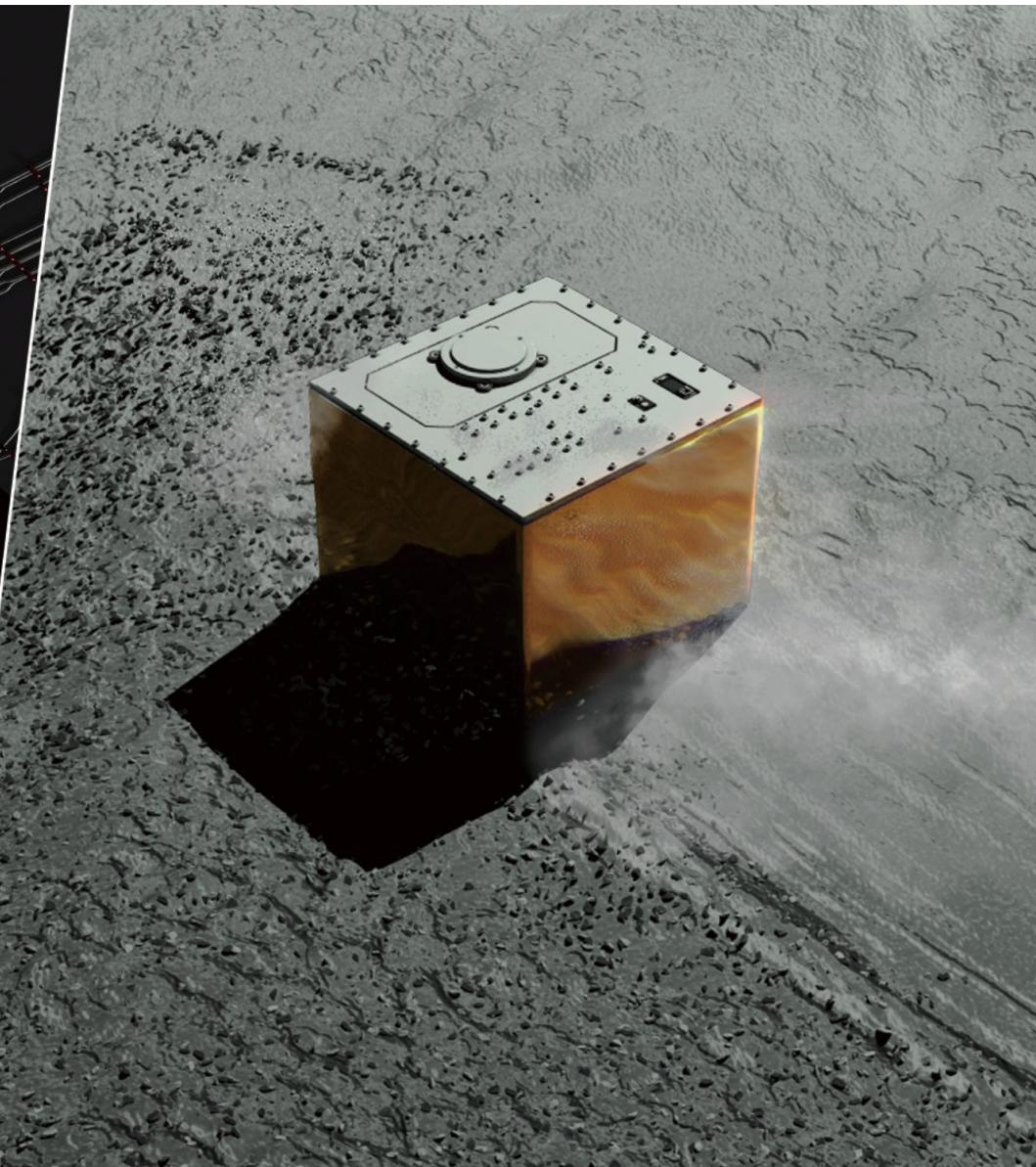
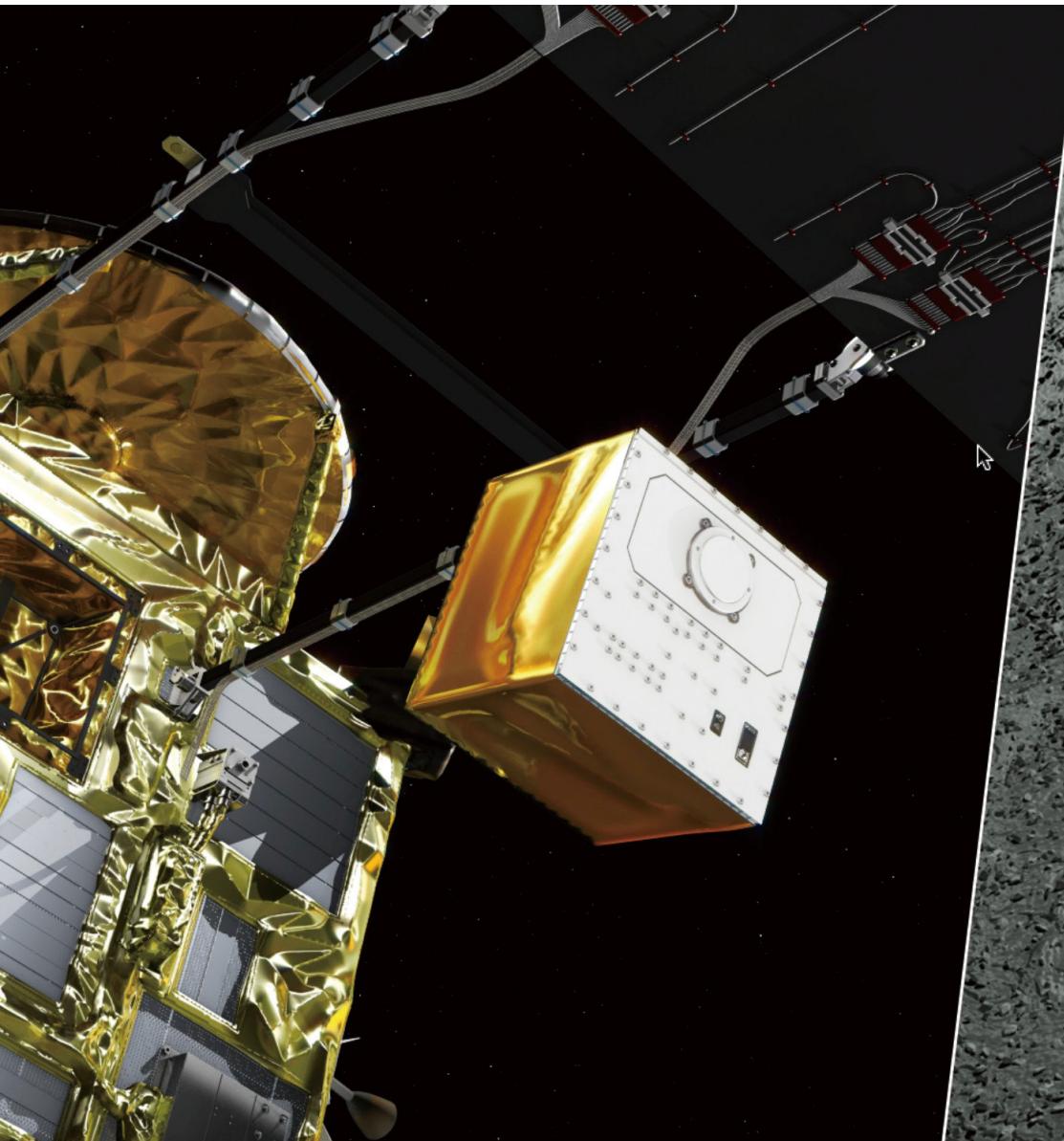


APOAPSIS

Endpräsentation

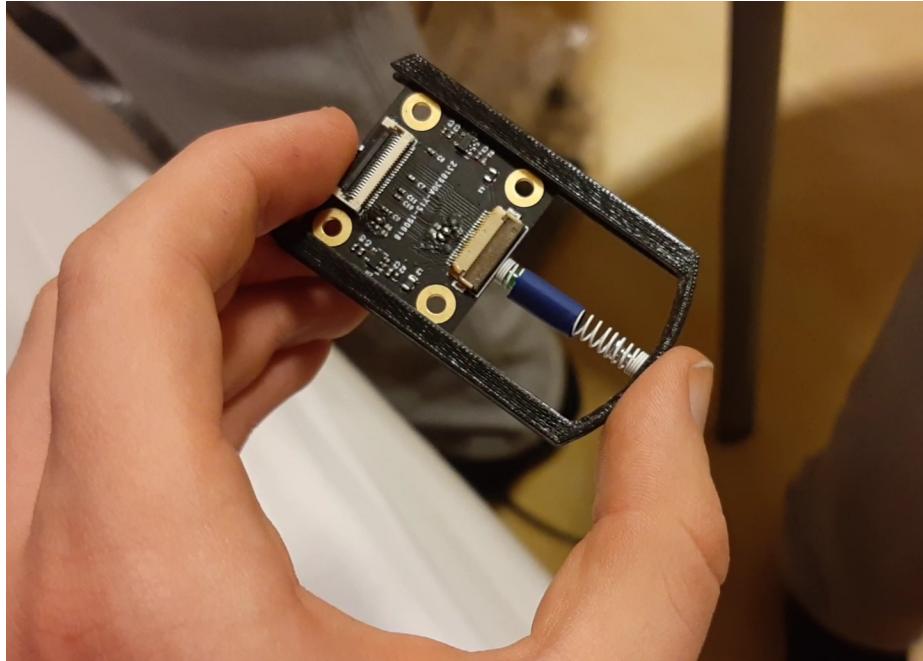
26. September 2019





Landung des MASCOT (Mobile Asteroid Surface Scout) 2018 – © JAXA

Sekundärmission

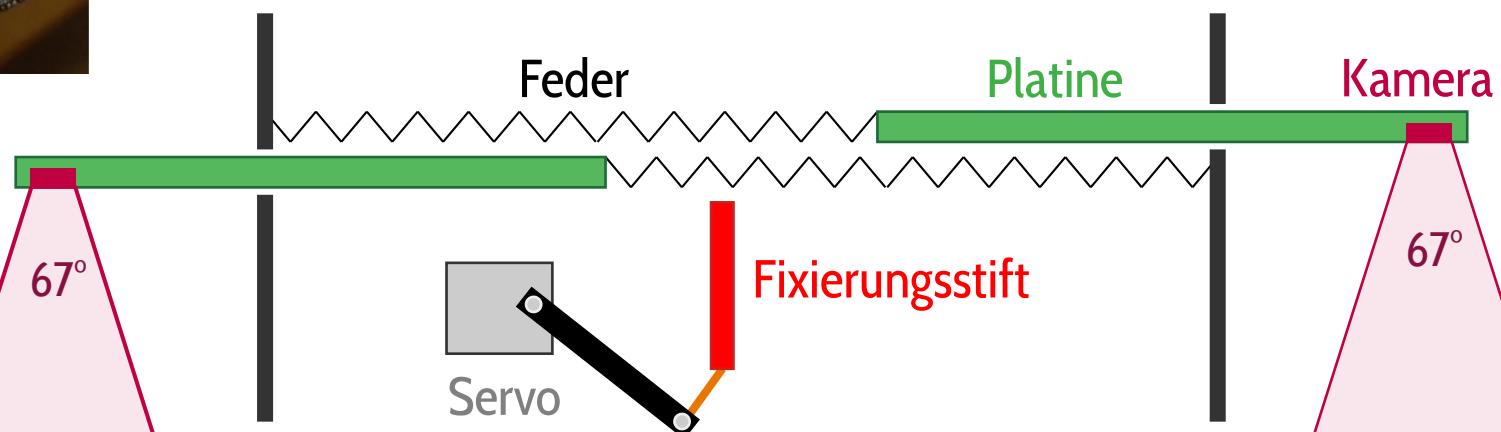
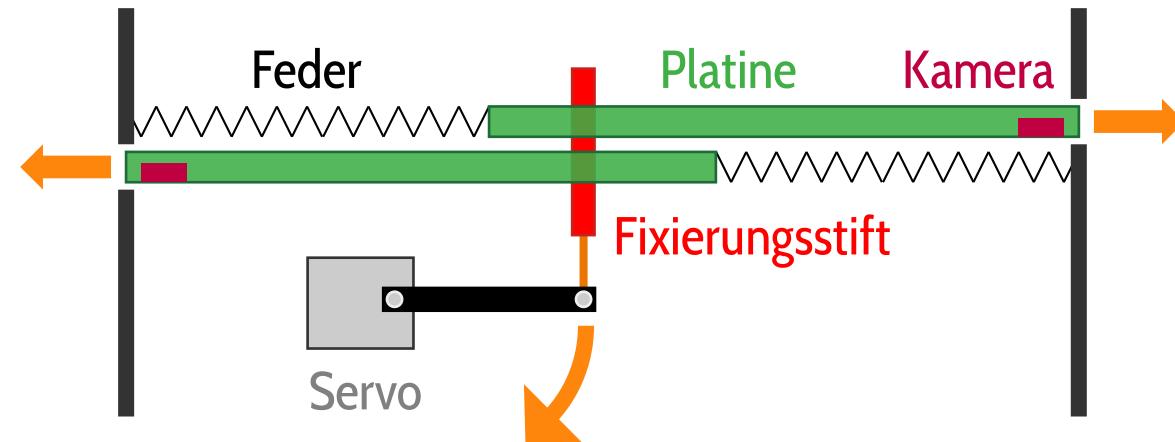
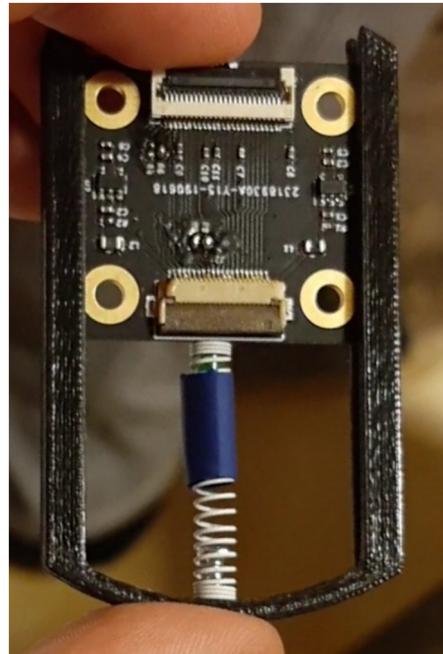


Erstellung stereoskopischer Bodenaufnahmen
mittels ausfahrender Kameras



Stabilisierung des CanSats durch
Reaktionsrad
(© CanSat Deutschland, Instagram)

Kamera-Mechanik (grobe Schematik)



3D-Anaglyphen



Linkes Bild



Rechtes Bild



3D-Anaglyphe

Bildquelle:

D. Scharstein, H. Hirschmüller, Y. Kitajima,
G. Krathwohl, N. Nesic, X. Wang, and P.
Westling. *High-resolution stereo datasets
with subpixel-accurate ground truth.*

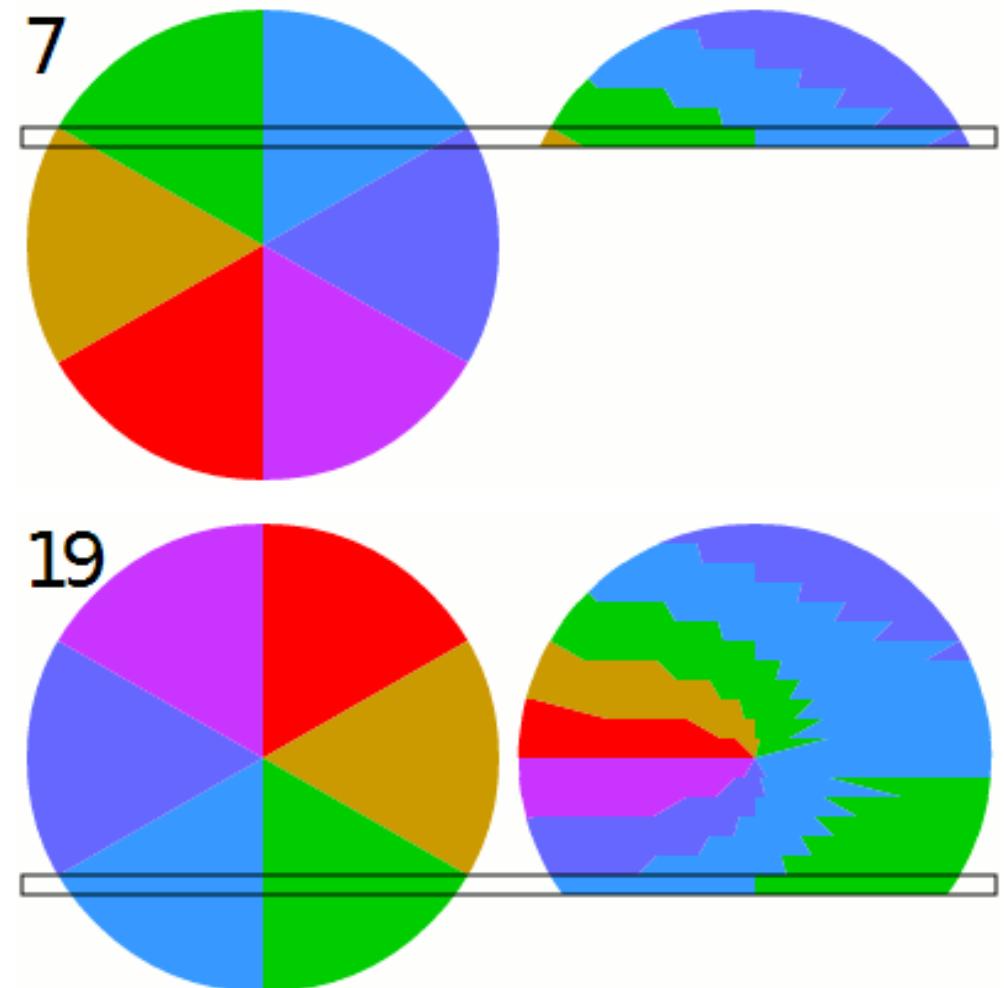
In *German Conference on Pattern
Recognition (GCPR 2014), Münster, Germany,*
September 2014.

Warum ist Stabilisierung nötig?



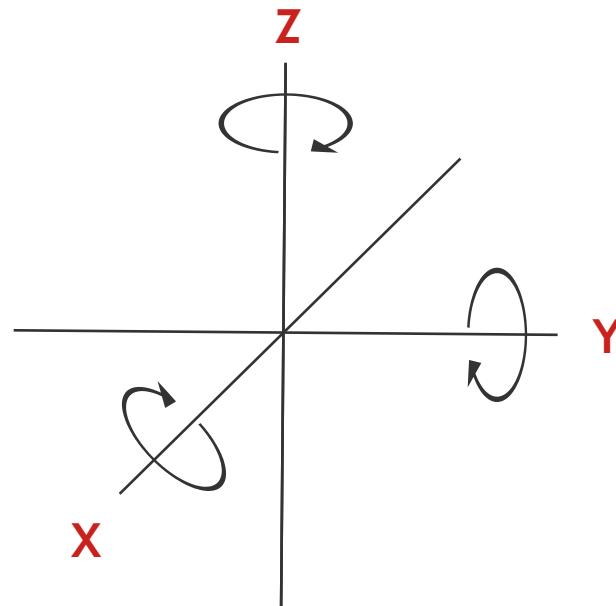
© GiS Worlds

Rolling shutter effect

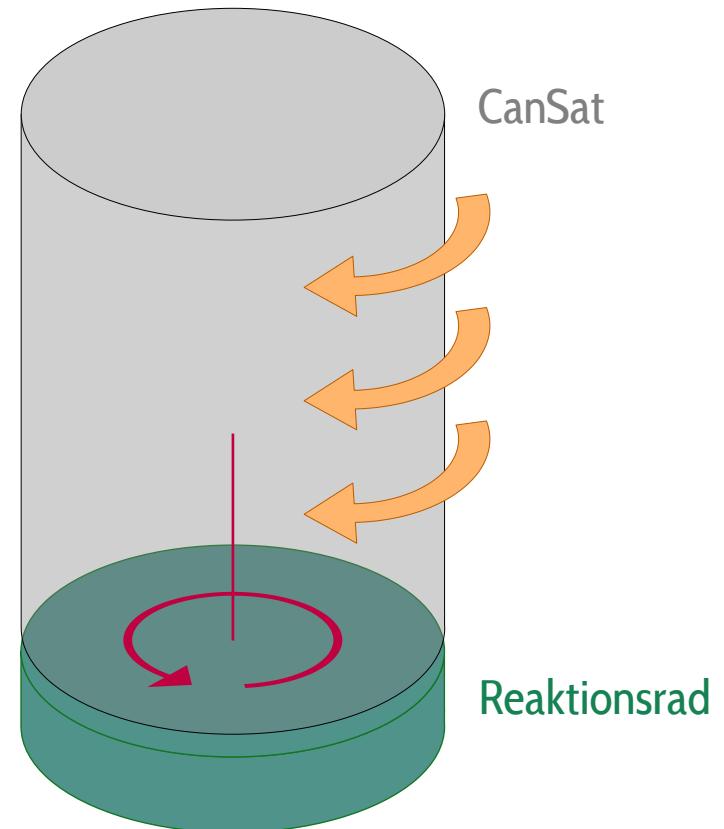


© Wikimedia Commons

Stabilisierung durch Reaktionsrad

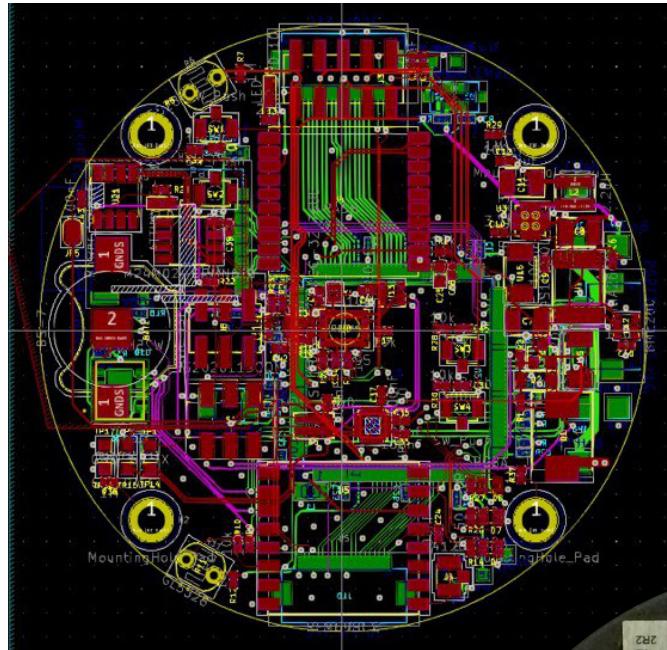


Gyroskop misst Drehung
→ vertikale Achse (Z) relevant

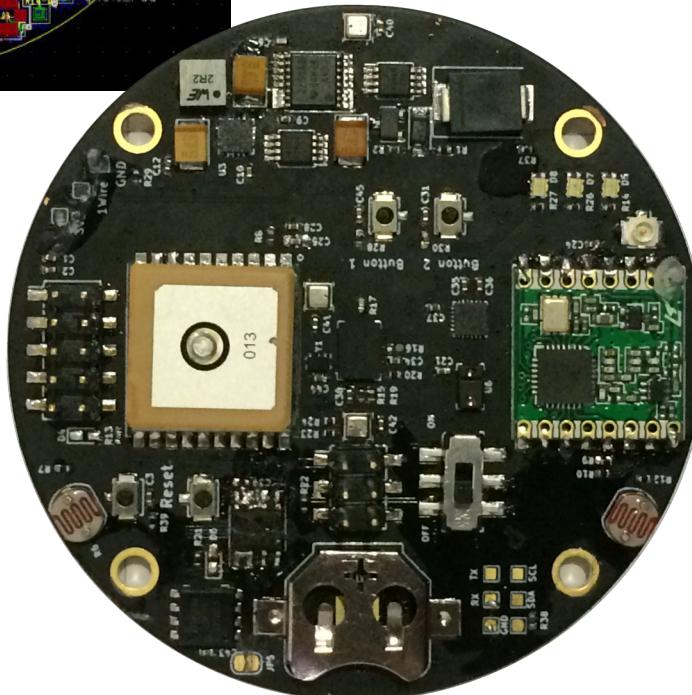


Drehung des Reaktionsrades
bewirkt Drehung des CanSats in
die entgegengesetzte Richtung

Elektronik

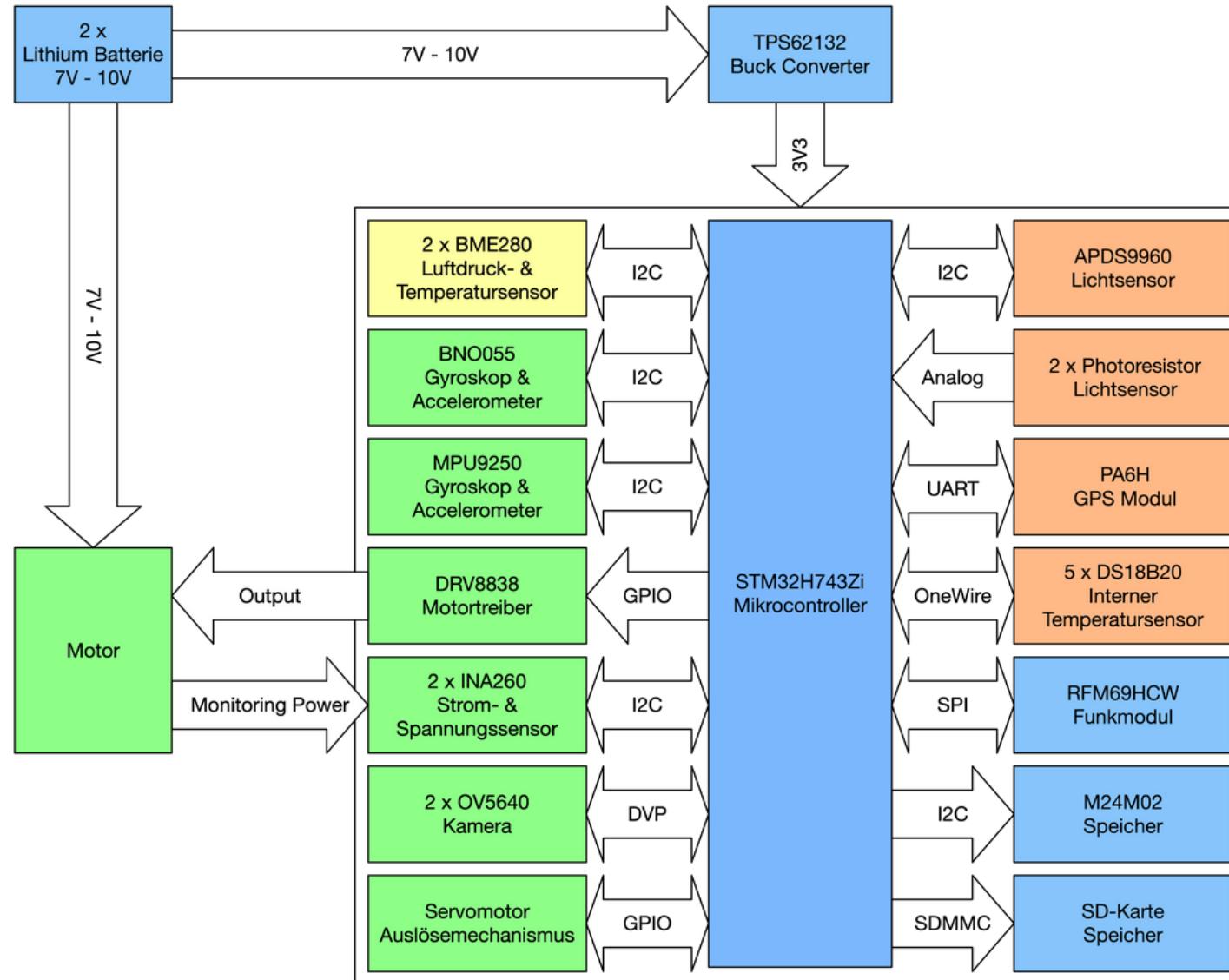


Hauptplatine
(PCB-Design;
bestücktes Board)

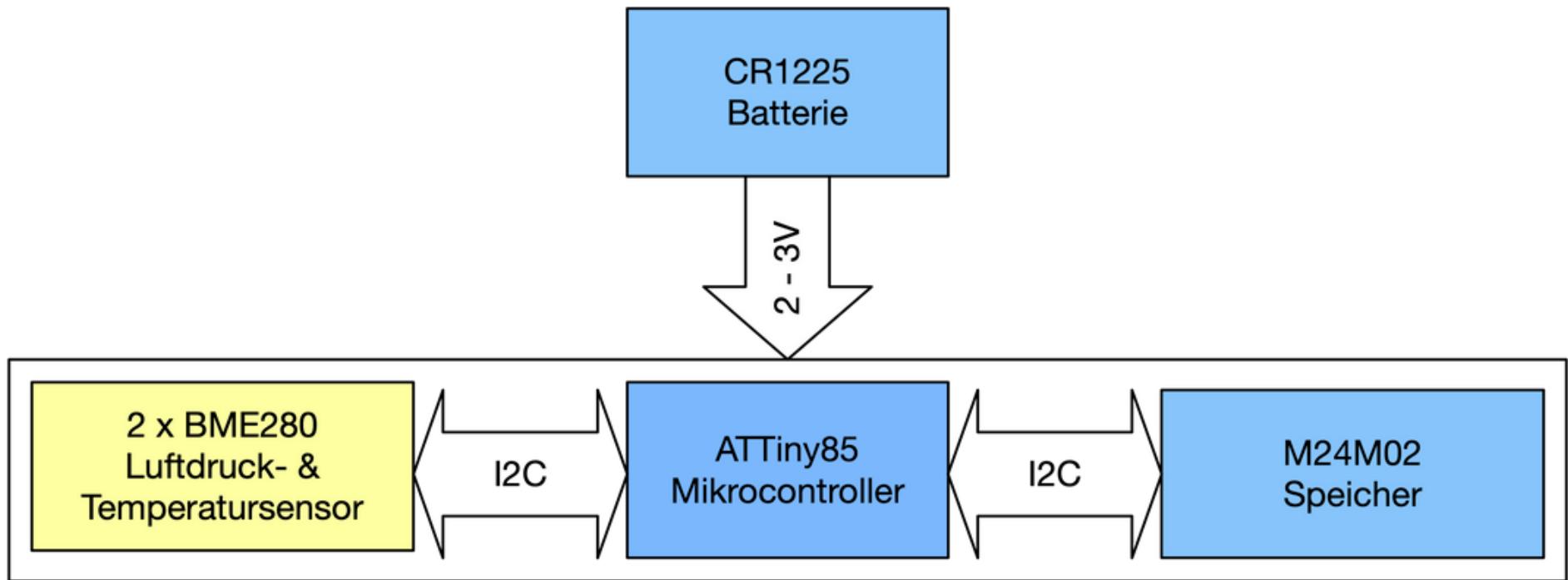


- Bestückung der Platinen in SMD-Bauweise
- Haupt-Chip: STM32
- Programmierung mit Rust
 - Hardware Abstraction Layer (HAL) für den Chip
 - Treiber für Sensoren, Motor, usw.
 - Insgesamt ca. 17.000 Codezeilen

Elektronik – Schema

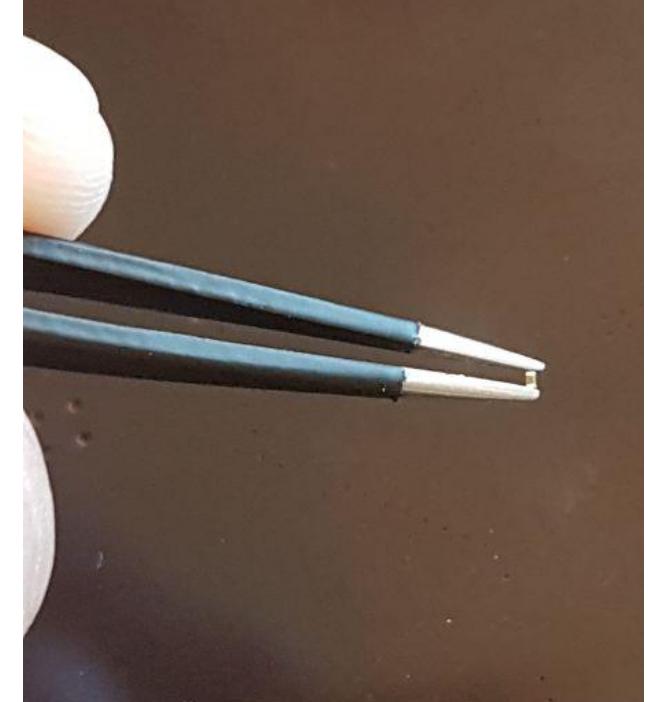


Backup-System



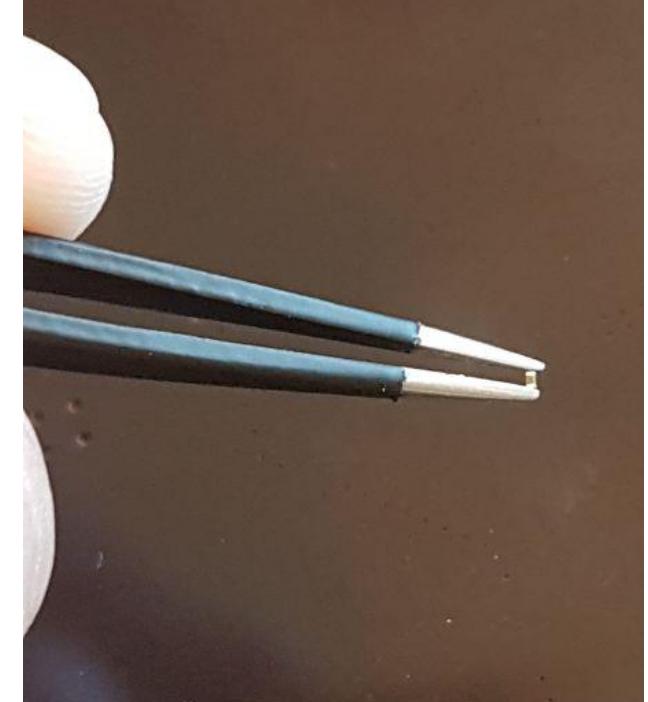
Probleme und Lösungsansätze

- Sehr filigranes Löten der (teils winzigen) SMD-Bauteile
→ Übung, besseres Equipment, Mischungsverhältnis von Lötpaste/Flussmittel



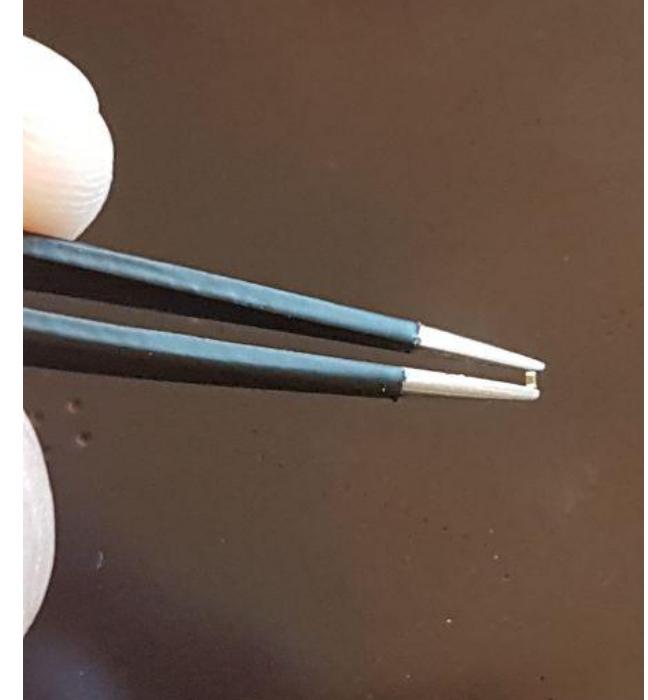
Probleme und Lösungsansätze

- Sehr filigranes Löten der (teils winzigen) SMD-Bauteile
→ Übung, besseres Equipment, Mischungsverhältnis von Lötpaste/Flussmittel
- Ansteuerung der Kameramodule
→ Neuerer STM-Chip, der Kamera-Ansteuerung nativ unterstützt



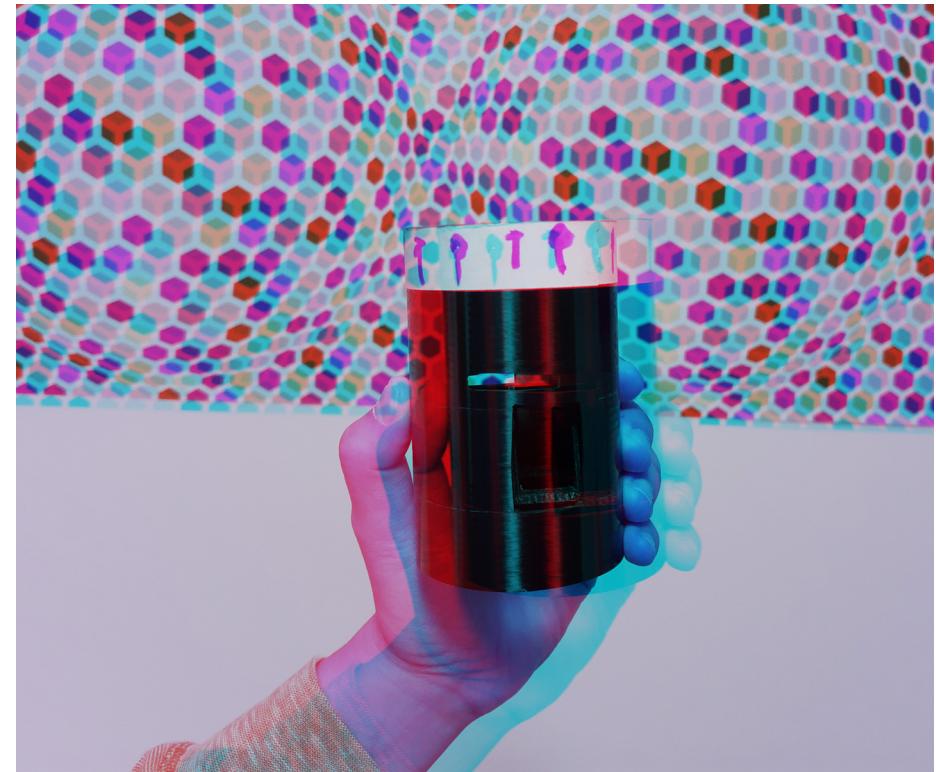
Probleme und Lösungsansätze

- Sehr filigranes Löten der (teils winzigen) SMD-Bauteile
 - Übung, besseres Equipment, Mischungsverhältnis von Lötpaste/Flussmittel
- Ansteuerung der Kameramodule
 - Neuerer STM-Chip, der Kamera-Ansteuerung nativ unterstützt
- Lange Lieferfristen von Platinen und elektronischen Bauteilen
 - Erfahrung, dass auch „garantierte Liefertermine“ nicht eingehalten werden
 - Planung mit viel Vorlauf



Probleme und Lösungsansätze

- Theoretisches Wissen hinter den stereoskopischen Aufnahmen
→ Hilfe von Sponsor Geosystems

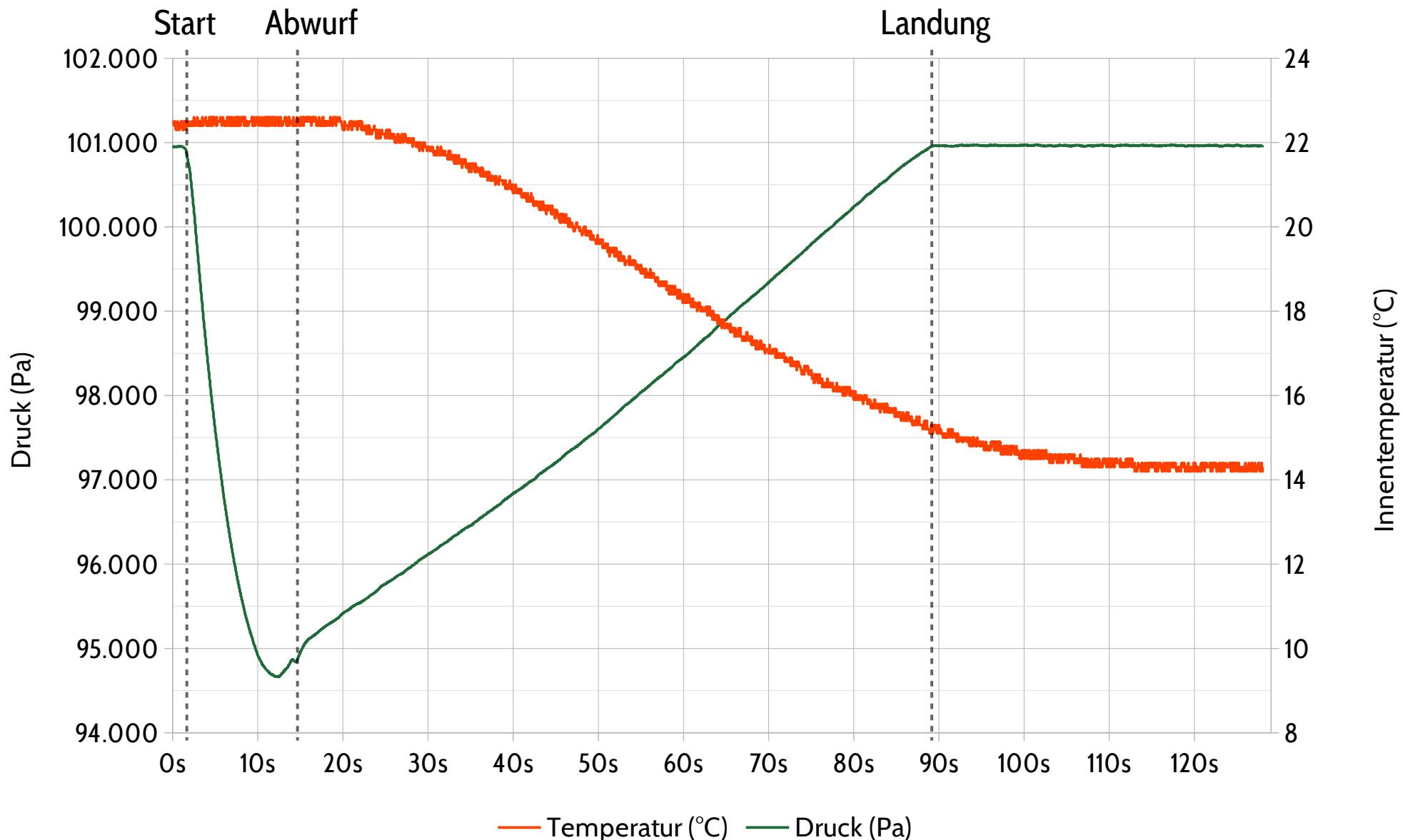


Probleme und Lösungsansätze

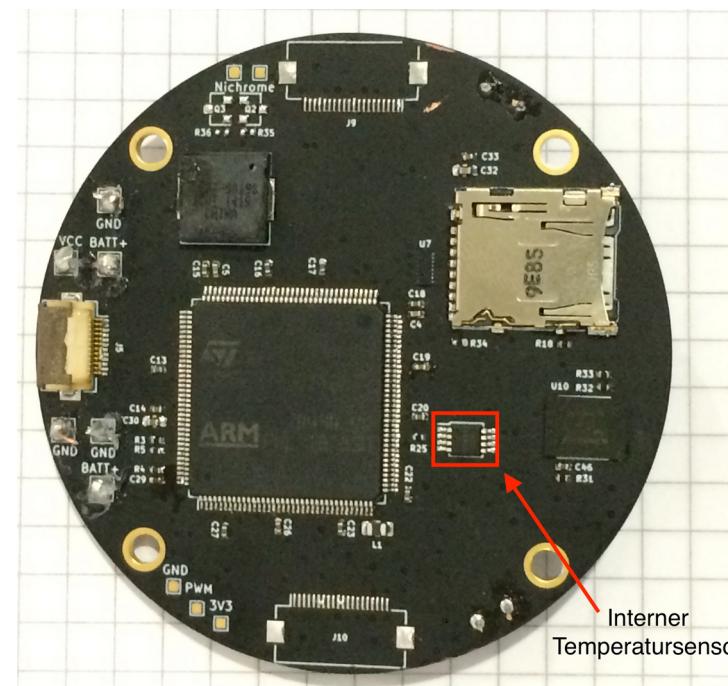
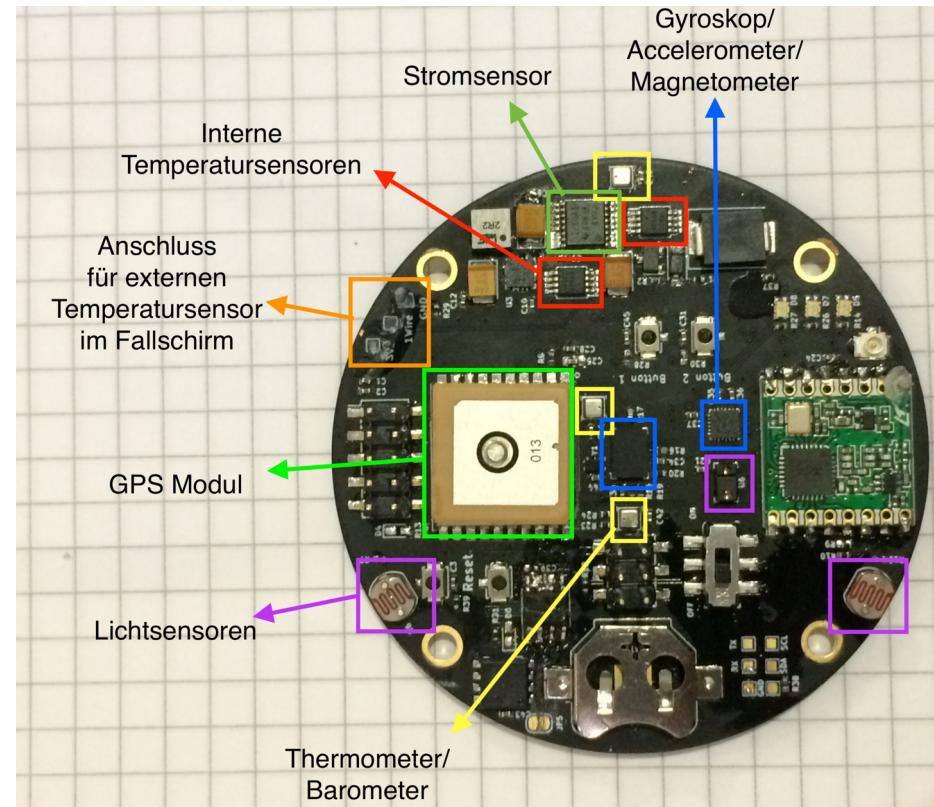
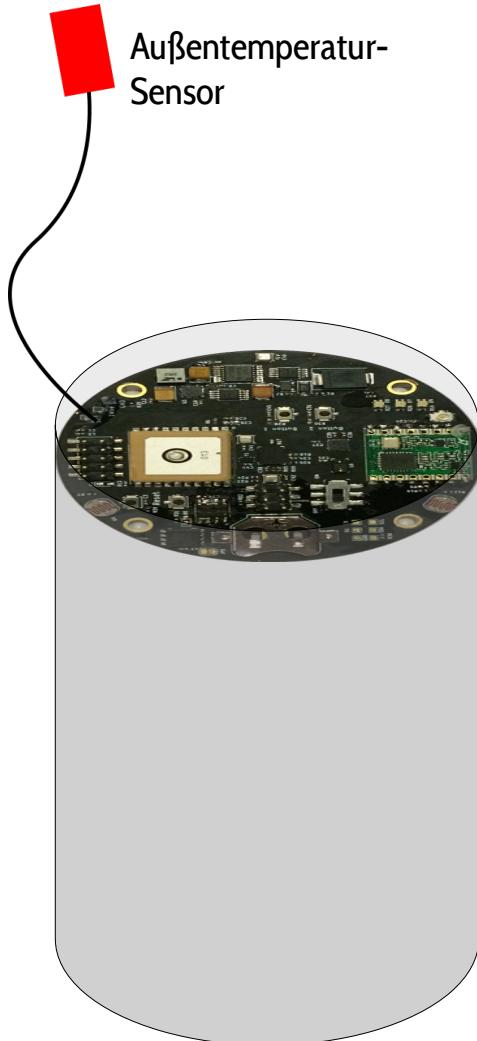
- Theoretisches Wissen hinter den stereoskopischen Aufnahmen
→ Hilfe von Sponsor Geosystems
- Hohe Komplexität der Software
→ Suche in Datenblättern, Hilfe von der Rust Community
→ Software leider zum Start nicht einsatzfähig (außer Backup-System) → Projektmanagement-Probleme, fehlendes Controlling,



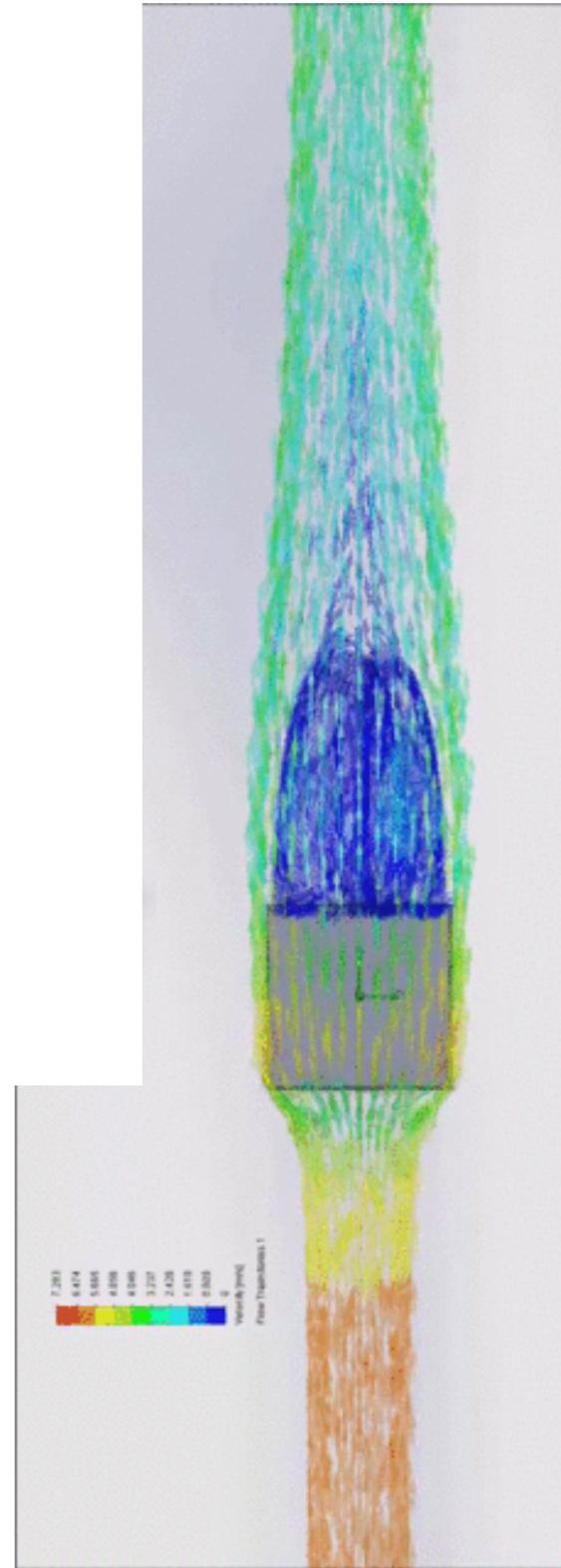
Primärmission: Luftdruck und Temperatur



Temperatur

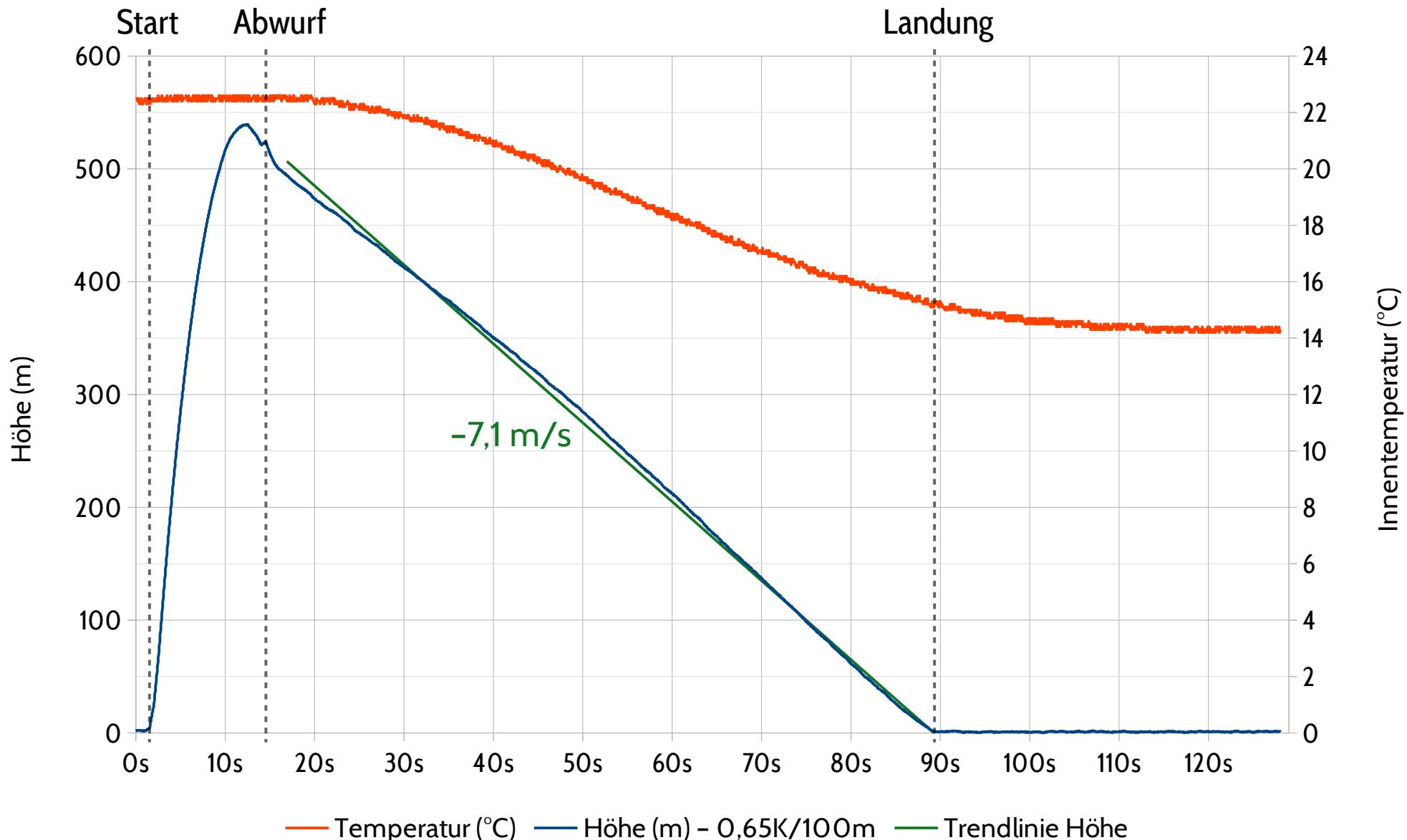


Luftfluss am CanSat



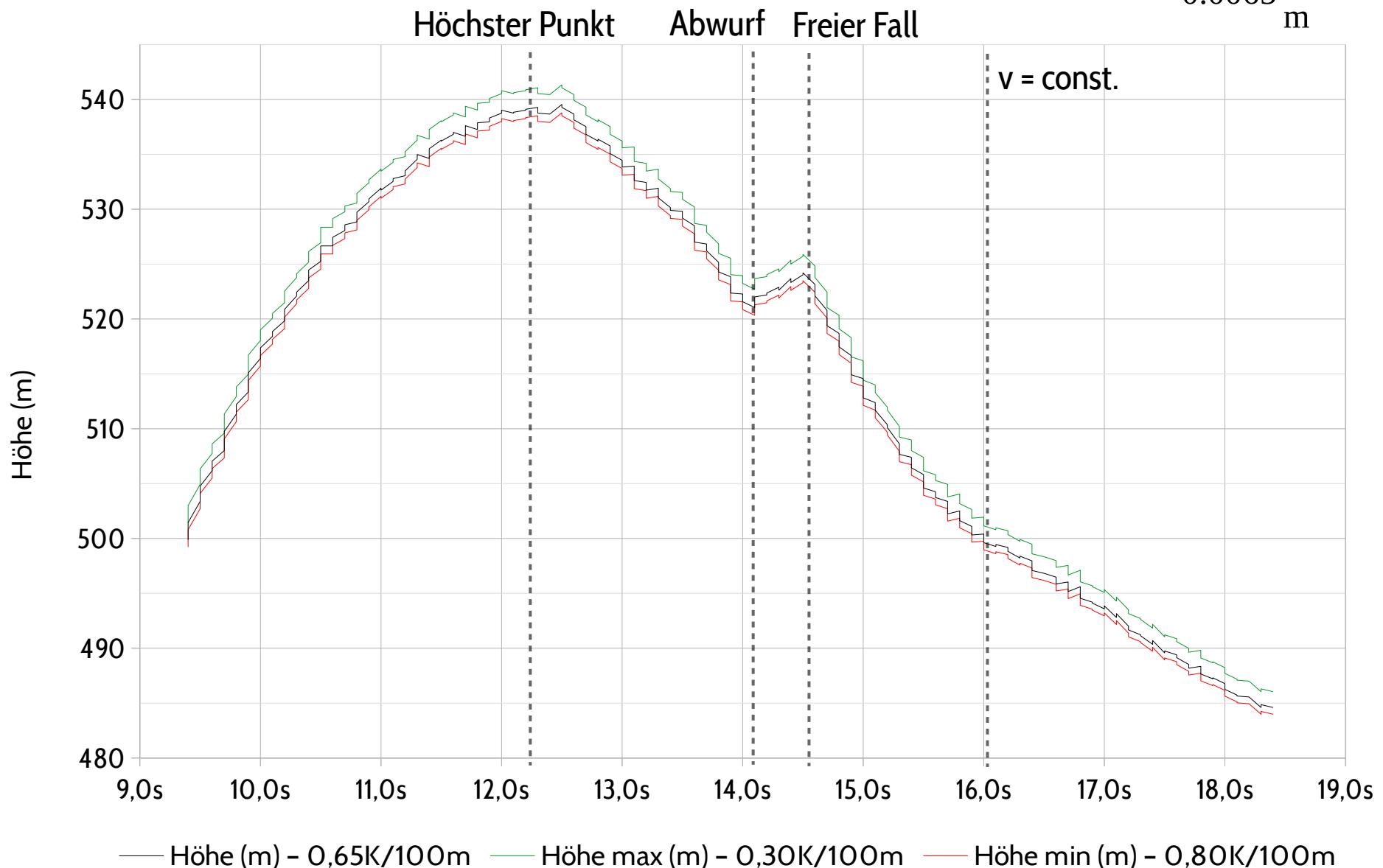
© Green Space Technology, „Flow Simulation“
(YouTube), CC-Lizenz.

Primärmission: Höhe und Temperatur



Höchster Punkt des Fluges

$$h = \frac{\left(1 - \left(\frac{p}{p_0}\right)^{\frac{R \cdot 0.0065 \frac{K}{m}}{Mg}}\right) \cdot T_{Boden}}{0.0065 \frac{K}{m}}$$



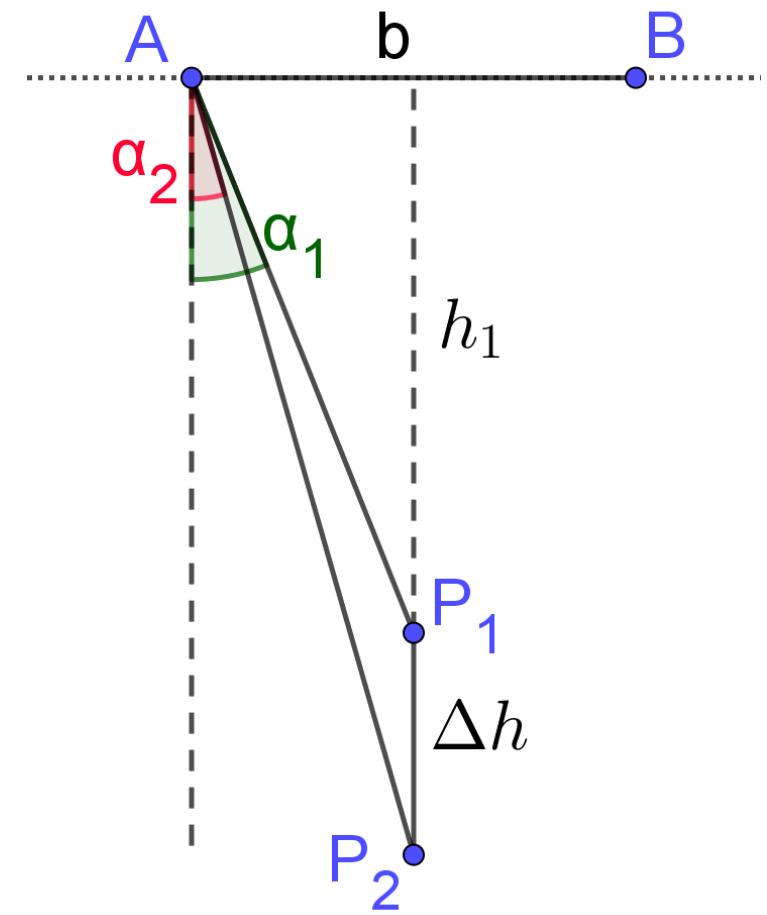
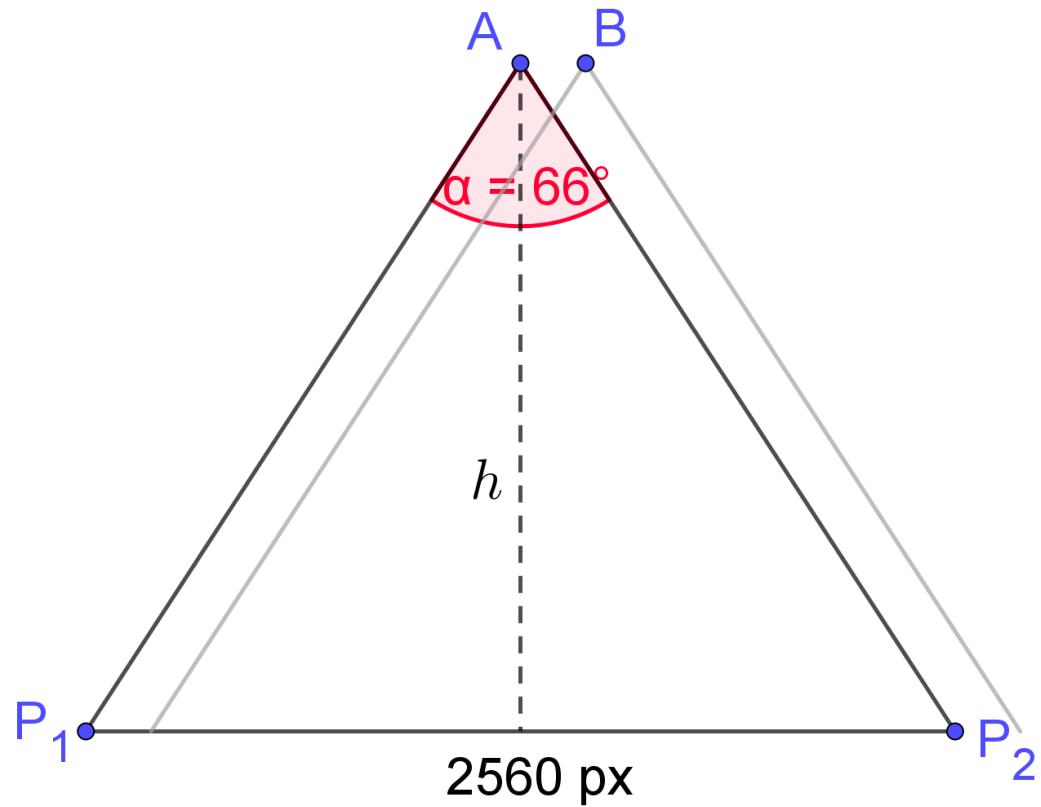


Wir bedanken uns
herzlich bei unseren
Sponsoren für jegliche
Unterstützung!



knitter-switch





$$\Delta \alpha = \frac{66^\circ}{2560} = 0,026^\circ$$

$$\Delta h_{oben} = h_2 - \frac{b}{2 \tan \left(\arctan \left(\frac{b}{2h_2} \right) + 0,026^\circ \right)}$$

$$\Delta h_{unten} = \frac{b}{2 \tan \left(\arctan \left(\frac{b}{2h_1} \right) - 0,026^\circ \right)} - h_1$$

bei *h* = 100 m
und *b* = 20 cm :

$$\Delta h_{oben} = 33 \text{ m}$$

$$\Delta h_{unten} = 80 \text{ m}$$

