

Wasserraketen

Gebaute Modelle

Erfahrungen

KOLIBRI - I



Länge: 172 cm

Gewicht

Leergewicht: 475 g

Gewicht pro Volumen: 103 g/l

Druckkörper

Volumen: 4.59 Liter

Verstärkung: 2 x Glasfasergewebe 49 g/m²

Maximaler Druck: 12.1 bar

Zieldruck: 10 bar

Befüllung

Wasser: 0.78 Liter, 17%

Füllstand (Abstand zur Düse): 323 mm

Berechnete Flugdaten

Flughöhe: 139 m

Geschwindigkeit: 195 km/h

Beschleunigung: 52.4 G

Start

12. 10.2019, 10 bar: Fallschirmabriss

Erfahrungen KOLIBRI - I



Erkannte Probleme

- Berechnung
 - Wassermenge und Höhe war falsch
- Fallschirm
 - Fallschirmgewebe und Verbindung zu wenig stark
- Bergungssystem
 - Schwamm und Mechanischer Timer zu ungenau
 - Führt zu hoher Belastung des Fallschirms

Massnahmen und Ideen

- Berechnung
 - Komplette Überarbeitung und Korrektur
- Fallschirm
 - Fallschirm aus Fallschirmgewebe
 - Stärkere elastische Kordel für die Verbindung
- Bergungssystem
 - Elektronisches System mit Luftdruckmessung
 - Freigabemechanismus über elastisches Band

KOLIBRI - II



Länge: 177.5 cm

Gewicht

Leergewicht: 540 g

Gewicht pro Volumen: 118 g/l

Druckkörper

Volumen: 4.56 Liter

Verstärkung: 2 x Glasfasergewebe 49 g/m²

Maximaler Druck: 12.1 bar

Zieldruck: 11 bar

Befüllung

Wasser: 1.278 Liter, 28%

Füllstand (Abstand zur Düse): 506 mm

Berechnete Flugdaten

Flughöhe: 219 m

Geschwindigkeit: 274 km/h

Beschleunigung: 79 G

Start

24.05.2021, 10/10.4 bar: 2 Flüge 191/198 m

12.06.2021, 11 bar: 209 m

29.04.2022, 11 bar: 2 Flüge 207m und 212m

14.05.2022, 11 bar: 213 m

27.05.2023, 11 bar: 216 m

11.05.2025, 12 bar: Explosion kurz vor Start.

Erfahrungen KOLIBRI - II



Erkannte Probleme

- Berechnung
 - Grösseren Sicherheitsfaktor für den Druck einbeziehen
- Software
 - Ursprünglich nur geflogene Höhe über LED auslesbar
- Bergungssystem / Elektronik
 - Elektronik nur über Ausbau zugänglich
 - Software für den Freigabezeitpunkt verbessern
 - Sensor einseitig platziert, bei Böen zu empfindlich

Massnahmen und Ideen

- Berechnung
 - Maximaler Druck mit Sicherheitsfaktor berechnen
 - Mehr Parameter für die Genauigkeit verwendet
- Software
 - Erkennen der Flugphasen in Software verbessert
 - Ab 14.05.2022 Flugdaten verfügbar
- Elektronik
 - Sensor in Zukunft in einen Luftkanal einbauen
 - Zugang über abnehmbare Spitze

RAPTOR - I



Länge: 231 cm

Gewicht

Leergewicht: 573 g

Gewicht pro Volumen: 93 g/l

Druckkörper

Volumen: 6.17 Liter

Verstärkung: 2 x Glasfasergewebe 25 g/m²

Maximaler Druck: 11.1 bar

Zieldruck: 10 bar

Befüllung

Wasser: 1.592 Liter, 25.8%

Füllstand (Abstand zur Düse): 621 mm

Berechnete Flugdaten

Flughöhe: 225 m

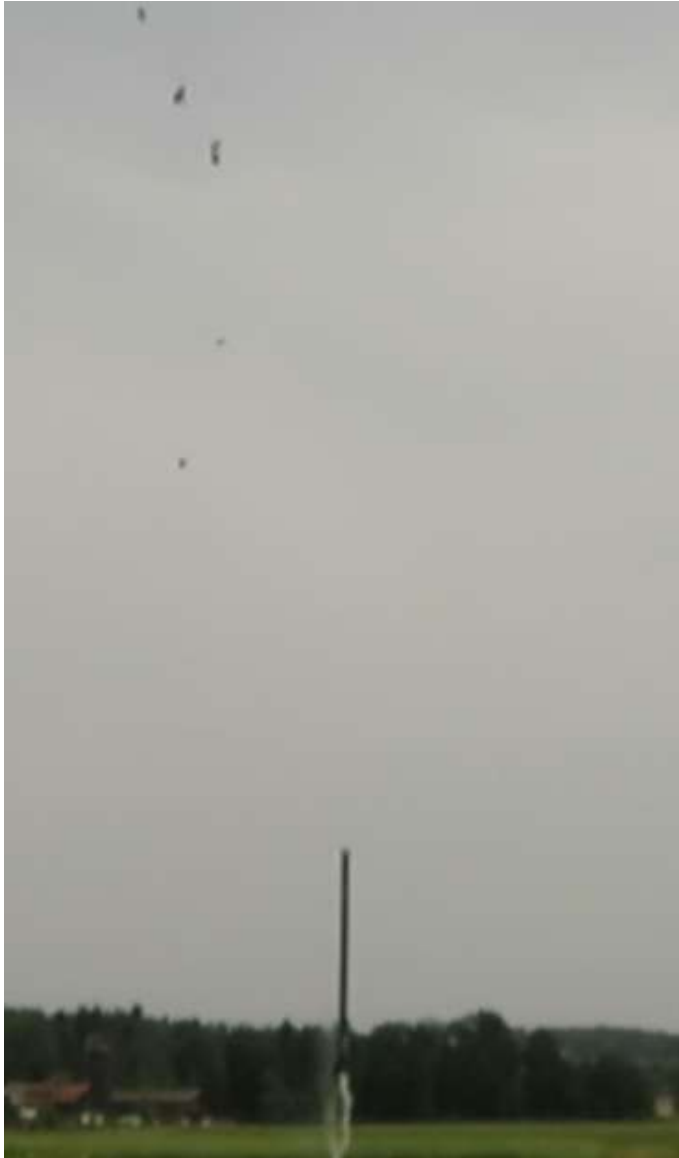
Geschwindigkeit: 275 km/h

Beschleunigung: 67.4 G

Start

20.06.2021, 10.25 bar: Explosion kurz vor dem Start

Erfahrungen RAPTOR - I



Erkannte Probleme

- Explosion kurz vor Start
- Berechnung
 - Grösseren Sicherheitsfaktor für den Druck einbeziehen
- Druckkörper
 - Verwendetes Glasfasergewebe war nicht reissfest
 - Beim Druck nicht bis an die Grenzen der Belastbarkeit gehen

Massnahmen und Ideen

- Berechnung
 - Maximaler Druck mit Sicherheitsfaktor berechnen
- Druckkörper
 - Glasfaserschlauch anstelle Glasfasergewebe verwenden
 - Dickeres Gewebe verwenden

RAPTOR - II



Länge: 231.3 cm

Gewicht:

Leergewicht: 823 g

Gewicht pro Volumen: 133.6 g/l

Druckkörper

Volumen: 6.16 Liter, mit LED für die Dämmerung

Verstärkung: 1 x Glasfaserschlauch 205 g/m²

Maximaler Druck: 20 bar

Zieldruck: 11 bar

Befüllung

Wasser: 1.787 Liter, 29%

Füllstand (Abstand zur Düse): 694 mm

Berechnete Flugdaten

Flughöhe: 196.5 m

Geschwindigkeit 239 km/h

Beschleunigung: 48.7 G

Start

12.09.2021, 11 bar: Fallschirm Probleme

Abriss bei 10 Sek. nach Start, Crash nach 14.5 Sekunden

Erfahrungen RAPTOR - II



Erkannte Probleme

- Bergungssystem
 - Kordel für Fallschirmmontierung zu schwach
 - Grosse Belastung bei zu später Freigabe
- Elektronik
 - Sensor ist in Kammer eingebaut welche Zeit für den Druckausgleich braucht
- Sichtbarkeit
 - Bei Dunkelheit keine Orientierung wo sich die Rakete befindet

Massnahmen und Ideen

- Bergungssystem
 - Noch stärkere Kordel verwenden
- Elektronik
 - Drucksensor in Zukunft in einen Luftkanal einbauen
 - Luftkanal durchgehend quer durch Raketenkörper ist unempfindlich gegen Seitenwinde / Böen
 - Luftkanal ist Verzögerungsfrei bei der Druckmessung
- Sichtbarkeit
 - Nicht bei Dunkelheit starten

RAPTOR - III



Länge: 235.1 cm

Gewicht

Leergewicht: 856 g

Gewicht pro Volumen: 138.55 g/l

Druckkörper

Volumen: 6.18 Liter

Verstärkung 1 x Glasfaserschlauch 205 g/m²

Maximaler Druck: 19 bar

Zieldruck: 11, 14 bar

Befüllung

Wasser: 1.860, 1.866 Liter, 30.1%, 30.2%

Füllstand (Abstand zur Düse): 720.3, 722.5 mm

Berechnete Flugdaten

Flughöhe: 215, 281 m

Geschwindigkeit: 240, 280 km/h

Beschleunigung: 47.5, 60.9 G

Start

04.05.2022, 11 bar: 208 m

14.05.2022, 11 bar: 211 m

27.05.2022, 11 bar und 206 m

02.09.2023, 11 bar 202 m

11.05.2024, 14 bar: Abriss Fallschirm kurz nach Start

Erfahrungen RAPTOR - III



Erkannte Probleme

- Starke Beschleunigung braucht sichere Nutzlastverkleidung
 - Nutzlastverkleidung verschiebt sich bei starker Beschleunigung
 - Durch eine unebene Auflage wird der Fallschirm gegen die Verkleidung gedrückt
- Klebestellen auf Kordel
 - Brechen bei hoher Belastung
 - Ändern das Reissverhalten der Kordel

Massnahmen und Ideen

- Bergungssystem
 - Nutzlastverkleidung darf sich bei sehr hoher Beschleunigung nicht verschieben
 - Der Fallschirm muss eben aufliegen, nicht nur auf dem Flaschenverschluss
- Klebestellen
 - Keine Klebestellen auf Fallschirmleine

BLACK EAGLE - I



Länge: 235.2 cm

Gewicht

Leergewicht: 877 g

Gewicht pro Volumen: 143.64 g/l

Druckkörper

Volumen: 6.11 Liter,

Verstärkung: 1 x Kohlefaserschlauch 179 g/m²

Maximaler Druck: 17.2 bar

Zieldruck: 11, 15.2 bar

Befüllung

Wasser: 1.834, 1.862 Liter, 30.1, 30.5%

Füllstand (Abstand zur Düse): 712.24, 721.24 mm

Berechnete Flugdaten

Flughöhe: 213, 282 m

Geschwindigkeit: 236, 289 km/h

Beschleunigung: 46.5, 64.4 G

Start

02.09.2023, 11 bar: 201 m

11.05.2024 , 13.5 bar: 225 m

29.06.2024 , 15.2 bar: Fallschirm Abriss nach erreichter Flughöhe

Erfahrungen BLACK EAGLE - I



Erkannte Probleme

- Fallschirmabriss beim Öffnen
 - Schlagartiges öffnen zerreisst die Kordel
- Fallschirmverbindung
 - Kordel war zusammengeknotet und geklebt
 - Kordel war elastisch

Massnahmen und Ideen

- Fallschirm
 - Darf sich nicht schlagartig öffnen
 - Röhrchen hält die Leinen zum Fallschirm zusammen
 - Röhrchen verschiebt sich beim Entfalten und Fallschirm öffnet langsamer
- Kordel
 - Keine elastische Kordel verwenden

RAPTOR - IV



Länge: 234.8 cm

Gewicht

Leergewicht: 862 g

Gewicht pro Volumen: 141.1 g/l

Druckkörper

Volumen: 6.109 Liter

Verstärkung: 1 x Glasfaserschlauch 205 g/m²

Maximaler Druck: 19 bar

Zieldruck: 12 bar

Befüllung

Wasser: 1.894 Liter, 31.0 %

Füllstand (Abstand zur Düse): 732.83 mm

Berechnete Flugdaten

Flughöhe: 224 m

Geschwindigkeit: 251 km/h

Beschleunigung: 50.63 G

Start

21.06.2025, 10.2 bar: 186 m

BLACK EAGLE - II



Länge: 234.4 cm

Gewicht

Leergewicht: 884 g

Gewicht pro Volumen: 144.87 g/l

Druckkörper

Volumen: 6.102 Liter,

Verstärkung: 1 x Kohlefaserschlauch 179 g/m²

Maximaler Druck: 17.2 bar

Zieldruck: 12 bar

Befüllung

Wasser: 1.861 Liter, 30.5%

Füllstand (Abstand zur Düse): 720.9 mm

Berechnete Flugdaten

Flughöhe: 219 m

Geschwindigkeit: 248 km/h

Beschleunigung: 50 G

Start

08.11.2025, 10 bar: 184 m

09.05.2026, 13 bar: 204 m

