

SHEFEX II

Ein Missionsbericht

SHEFEX Team



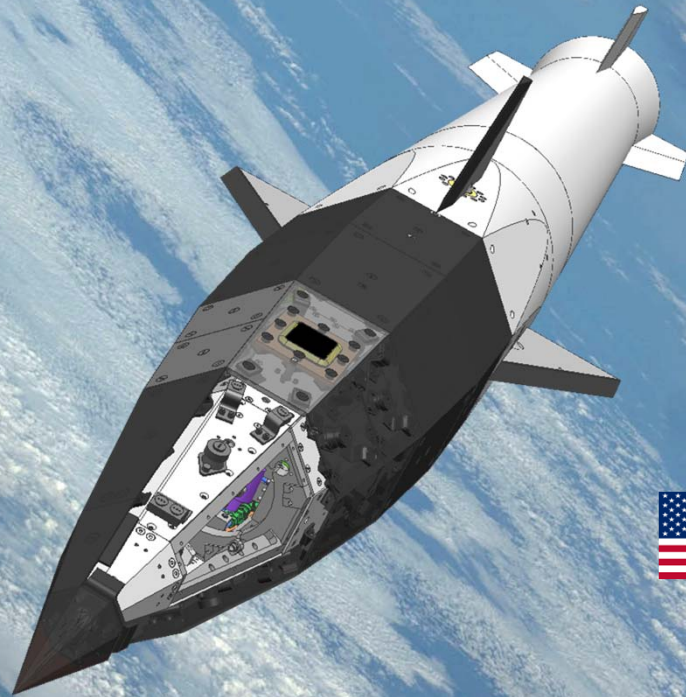
Knowledge for Tomorrow

Andoya, Norwegen

22.Juni 2012, 21.19 MESZ



Partner von SHEFEX II



Australian Government
Department of Defence
Defence Science and
Technology Organisation

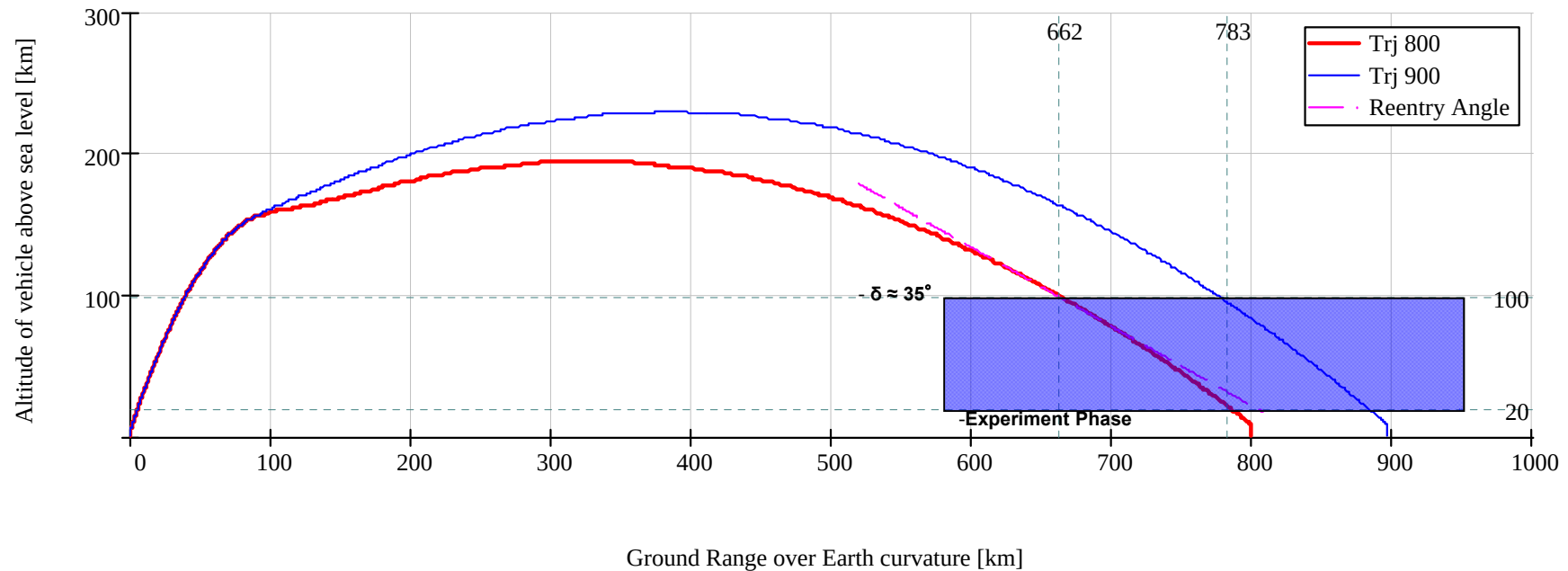


SHEFEX I versus SHEFEX II

- Re-entry Geschwindigkeit steigt von 1.4 km/s auf 2.8 km/s
- Experimentdauer steigt von 20 s auf 50 s
- Aktive Flugkontrolle während der Eintrittsphase (100-20 km)
- Facettierte, symmetrische Nutzlastspitze
- Messungen auch in der Aufstiegsphase
- Erweiterung der Instrumentierung und Experimente



SHEFEX 2 Erwartete Flugbahndaten



- Apogee Trj800 (Baseline) $h \approx 194 \text{ km}$
- Ground range $GR \approx 800 \text{ km}$
- Reentry angle $\delta \approx 35^\circ$
- Ground range Experiment Phase $GR_{\text{exp}} \approx 120 \text{ km}$

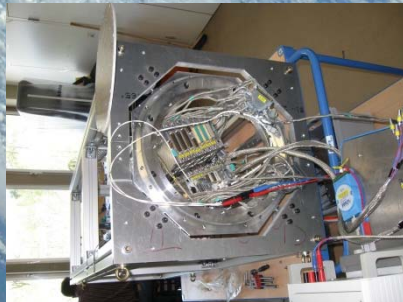


Experimente auf SHEFEX II

Hybrides Navigationssystem



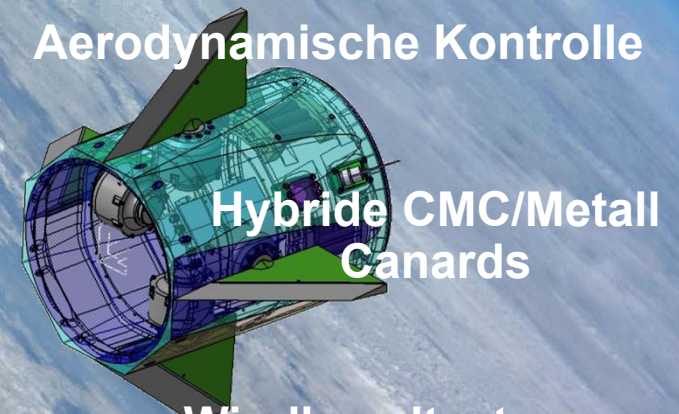
Instrumentierung, TC,
Wärmefluß, Druck,
Pyrometer, Compare (IRS)



Neue ablative Finstruktur



Aerodynamische Kontrolle



Hybride CMC/Metall
Canards

Windkanaltests



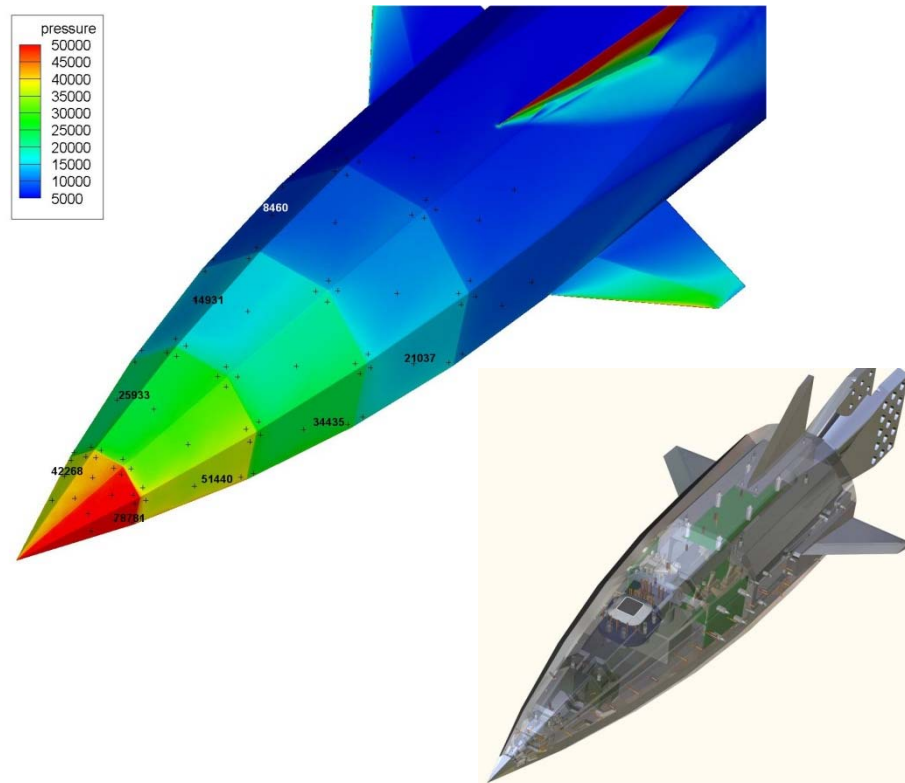
9 TPS Systeme (ASTRIUM,
MT-A, AFRL, DLR)

1 aktive gekühltes Segment

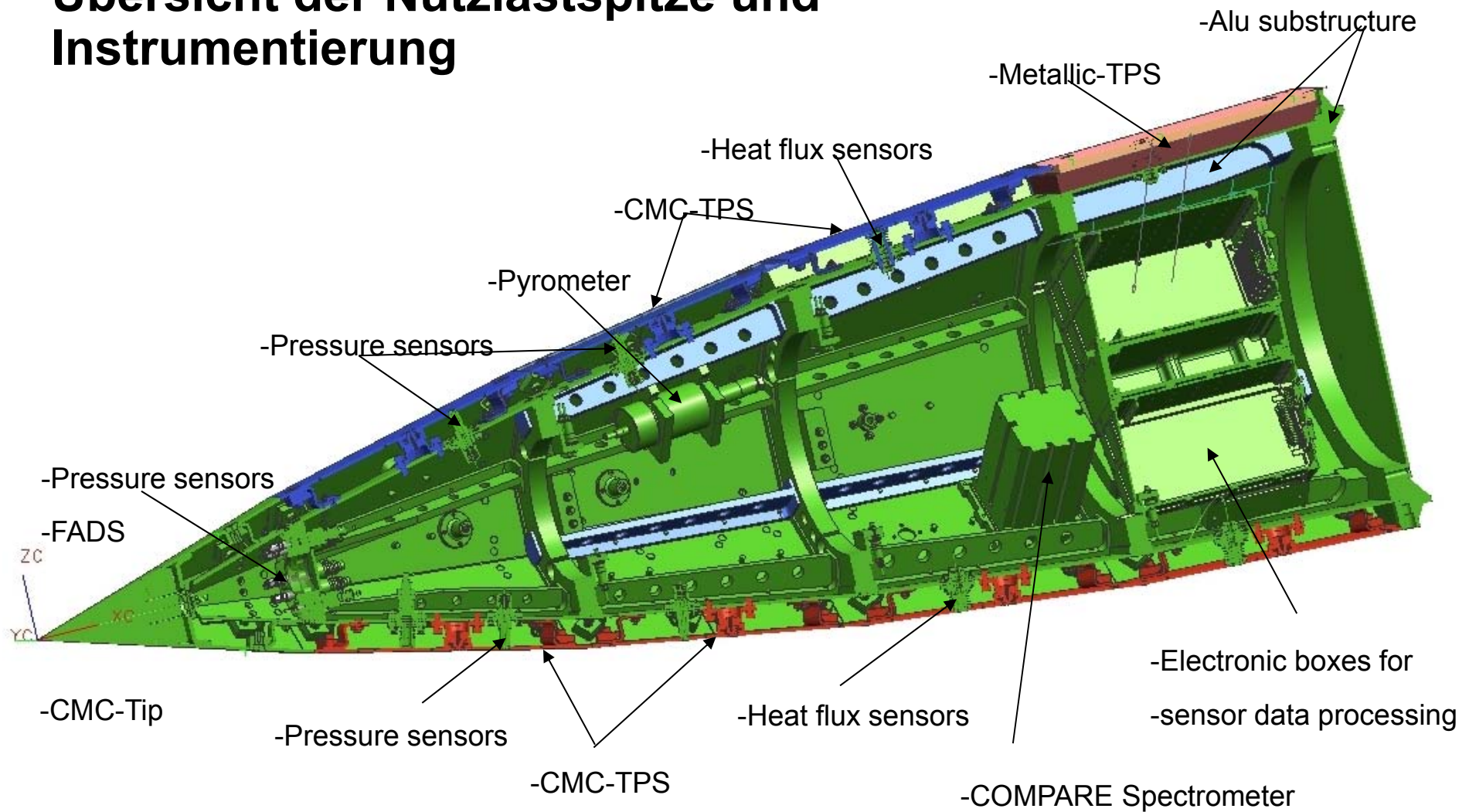
4 „Heiße“ Antennen



SHEFEX II: Ermittlung der Aerodynamischen Datenbasis (numerisch und Windkanaltests)



Übersicht der Nutzlastspitze und Instrumentierung



Material und Thermalschutz Experimente

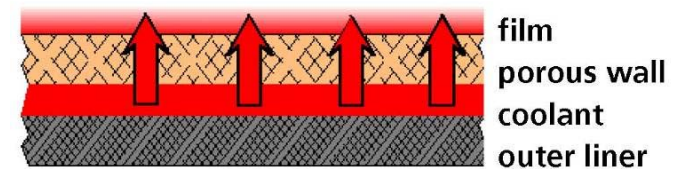
Oxidische CMC Elemente für Antennenelemente



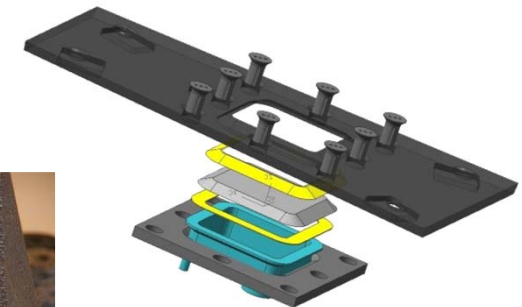
CMC Serienproduktion



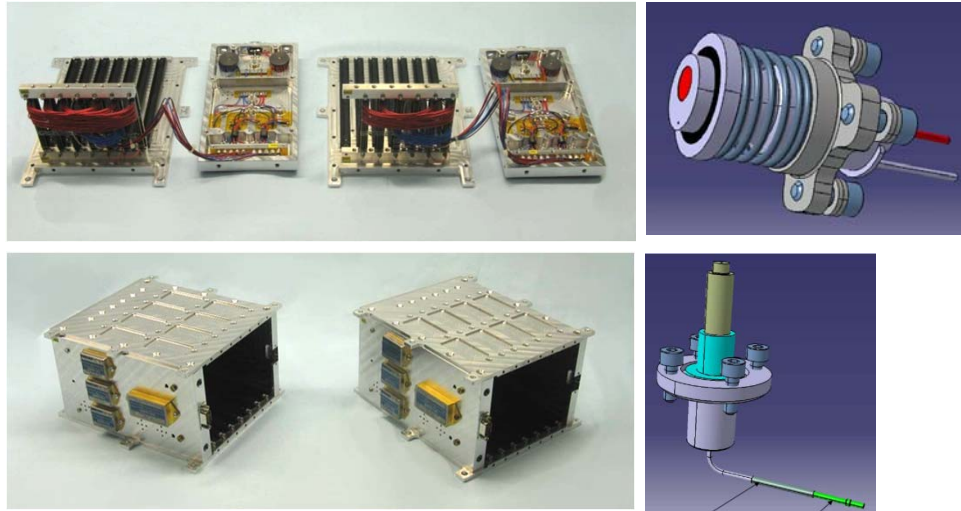
hot gas flow



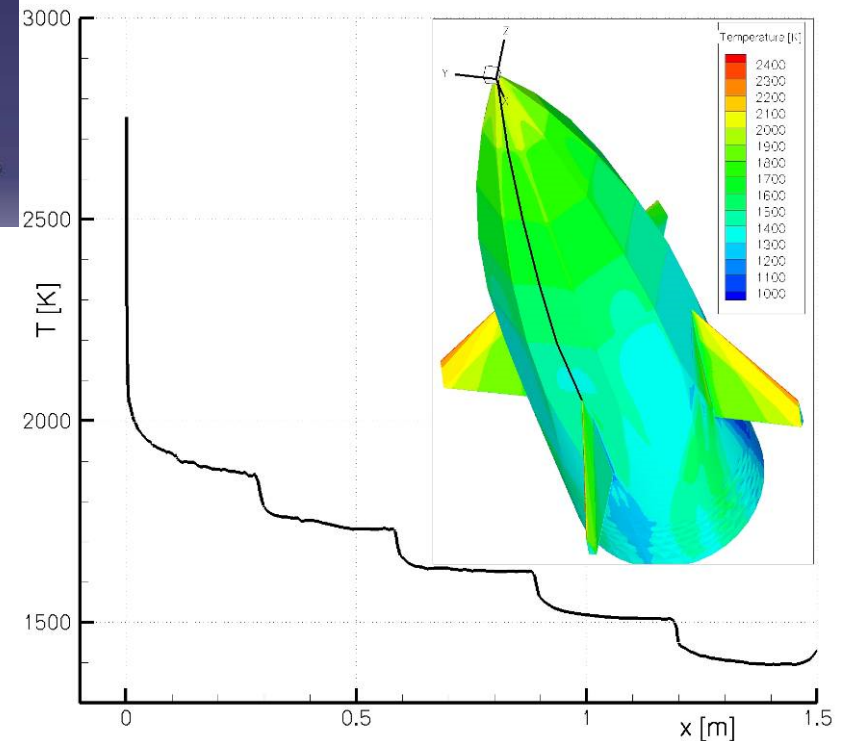
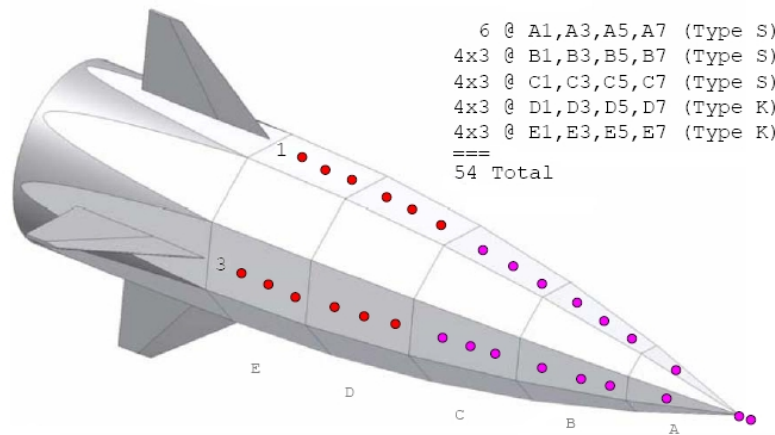
Aktiv Gekühltes TPS Element



Instrumentierung



-Surface thermocouples



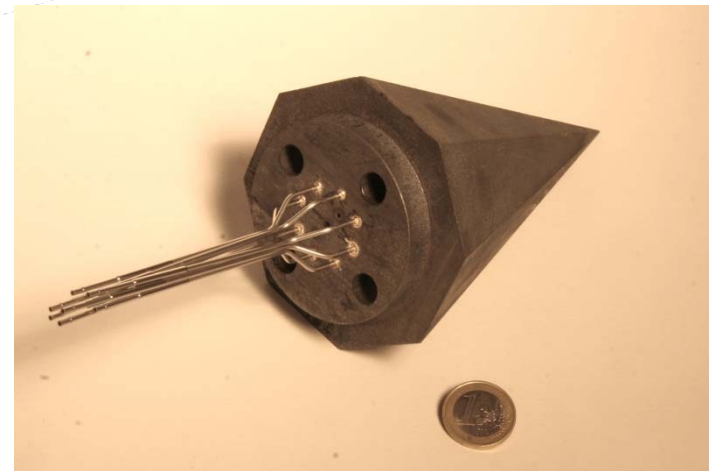
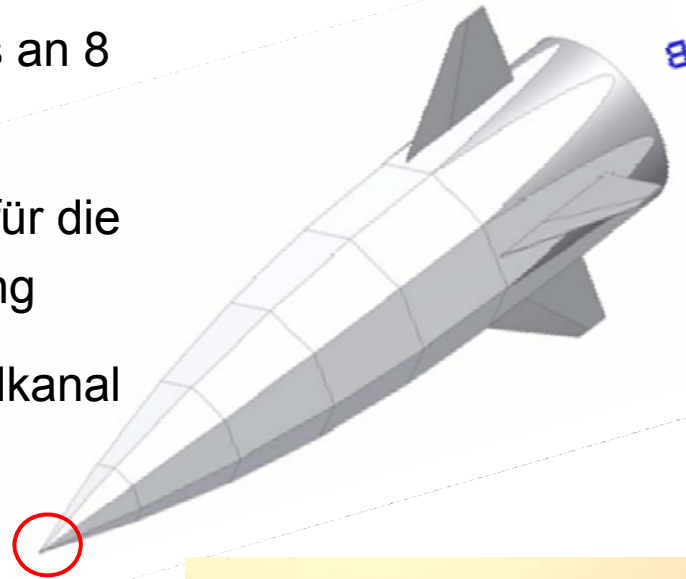
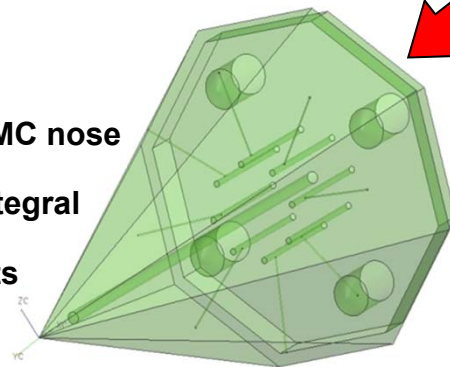
**Temperature distribution of the vehicle using
 radiation adiabatic boundary condition
 turbulent boundary layer, Alt 20 km, Ma 8, α
 = 2.5°**



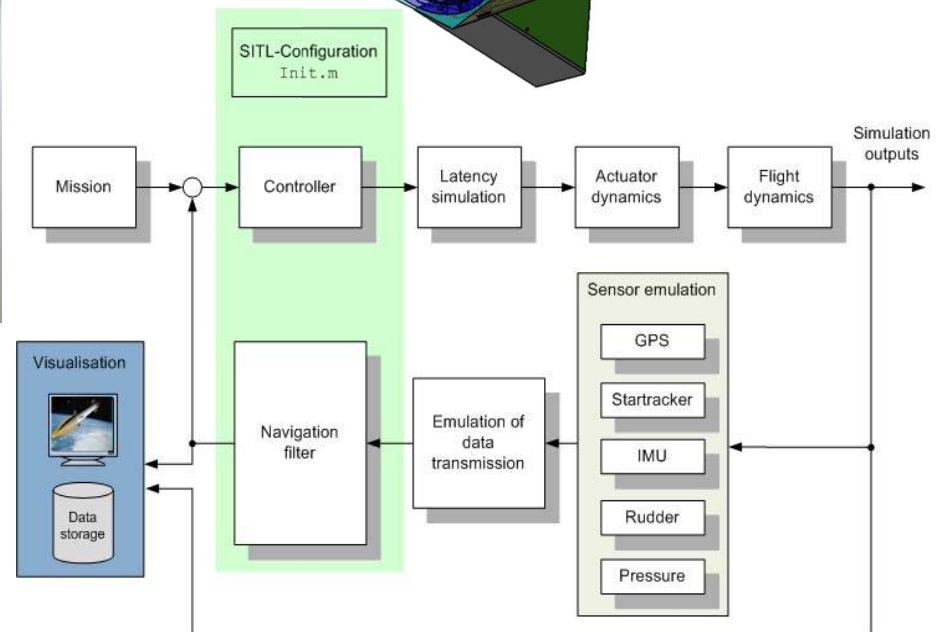
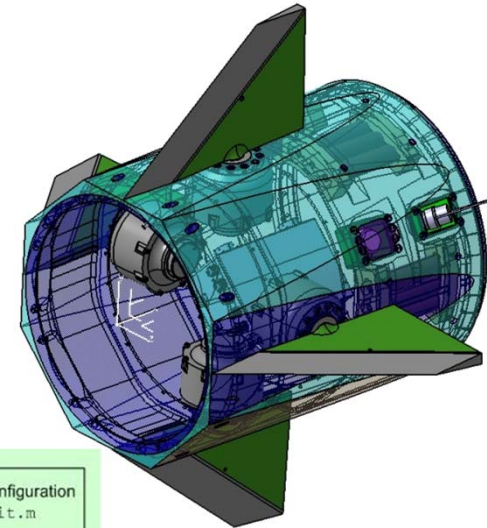
Flush air data system (FADS) Experiment

- > Messung des statischen Drucks an 8 Positionen
- > Entwicklung eines Algorithmus für die Bestimmung der Anströmrichtung
- > Kalibration im Hyperschall-Windkanal
- > Vergleich mit Daten der Navigationsplattform

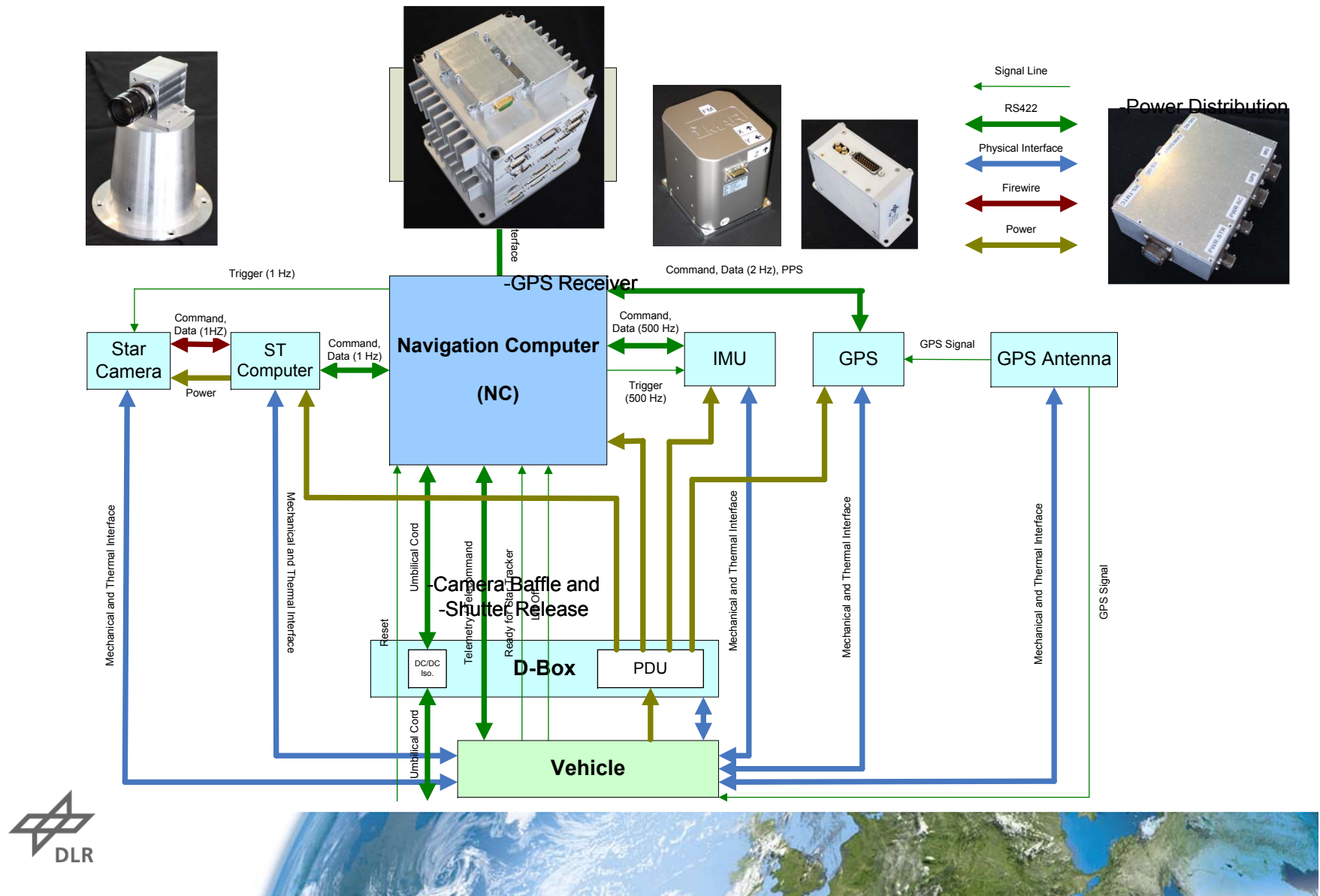
**Monolithic CMC nose
insert with integral
pressure ports**



SHEFEX II: Aerodynamische Flugkontrolle



Hardware: Hybrides Navigationssystem (Experiment)



SHEFEX: Sekundäre strukturelle Experimente

Ablative Stabilisierungsflossen



Hybride Al/CFK Stabilisierungsflossen



CFK Verkleidung mit integralem ablativen TPS



Hybride TI/CMC Canards

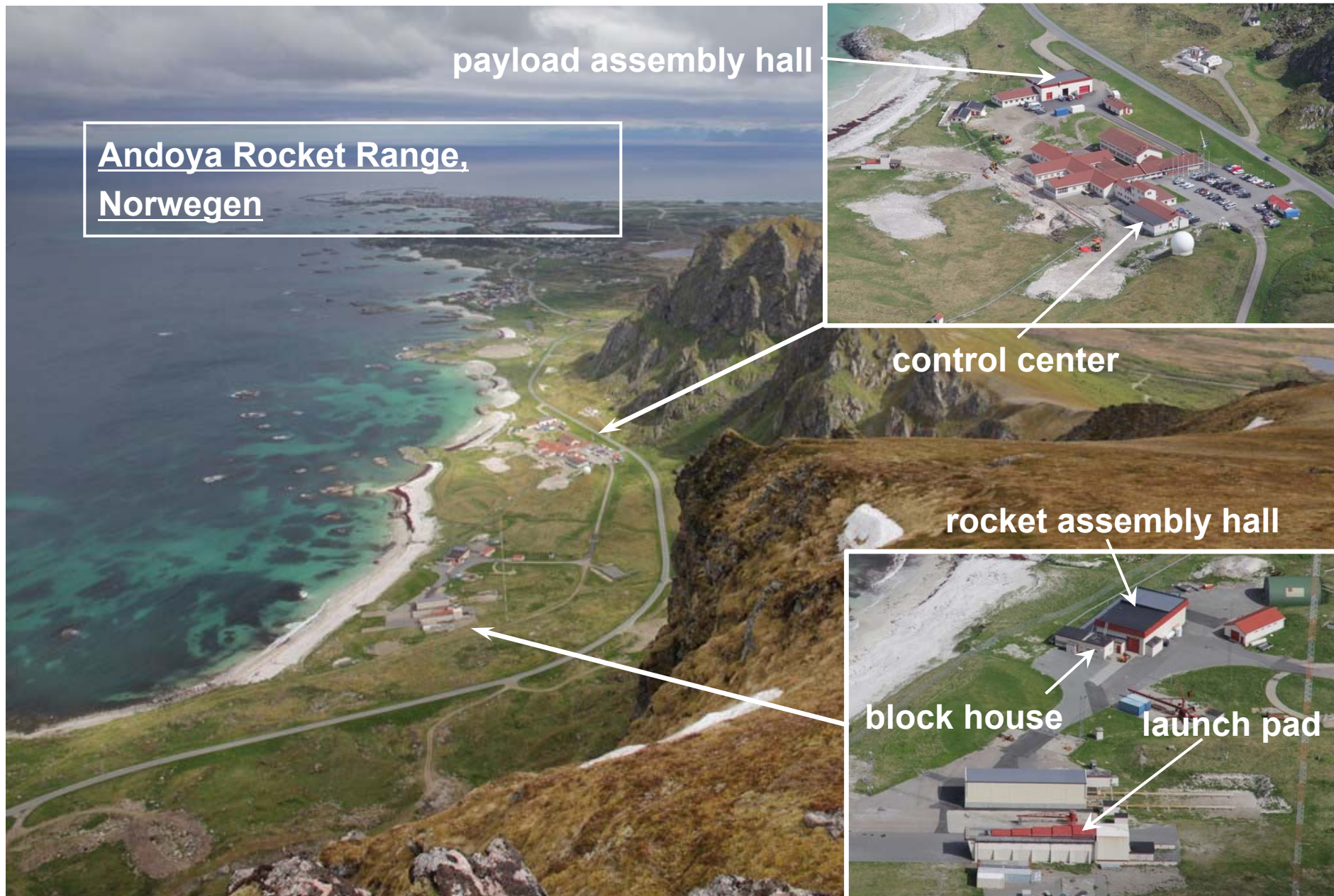


Nach zahlreichen Tests und Qualifikationen: SHEFEX II on Tour

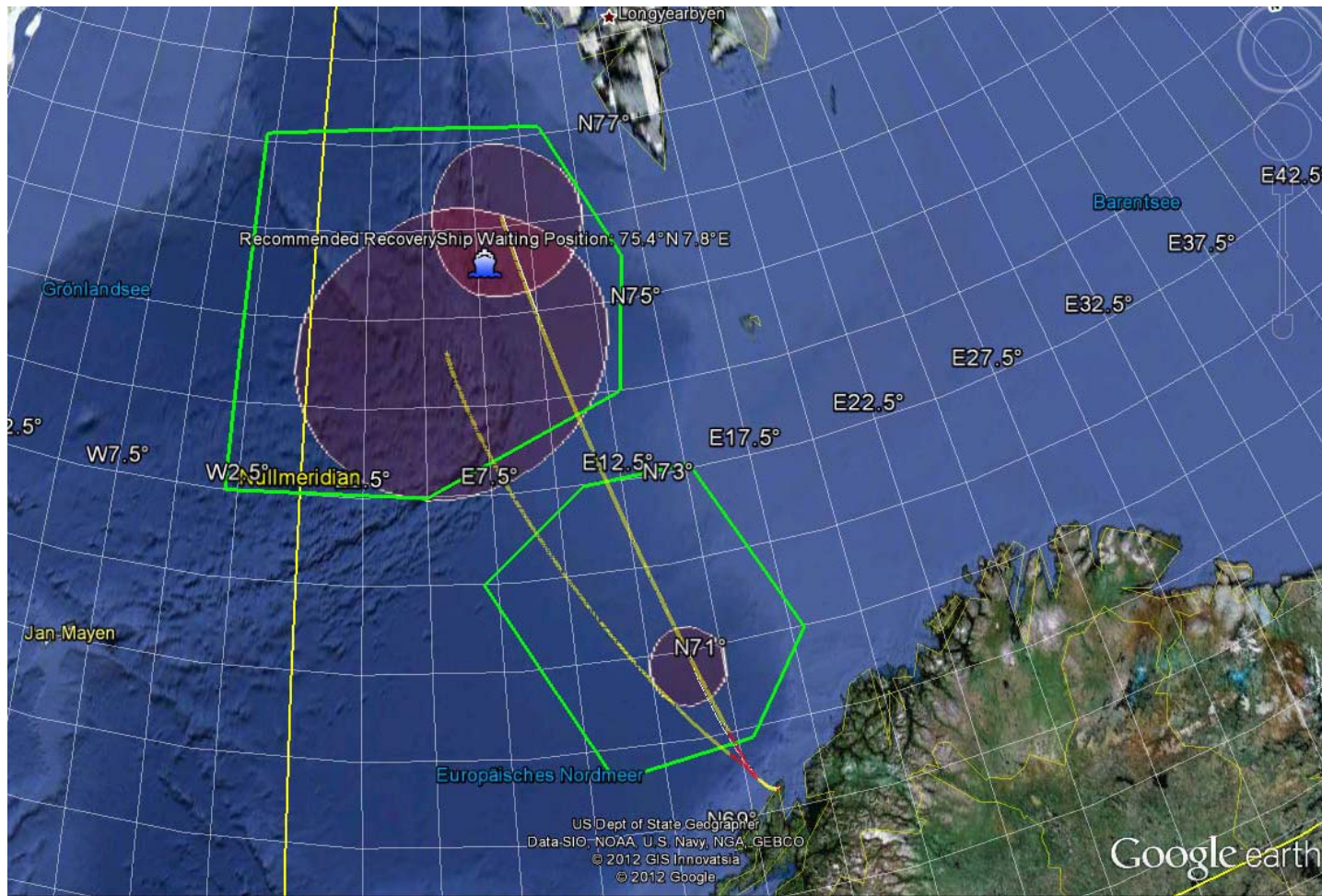


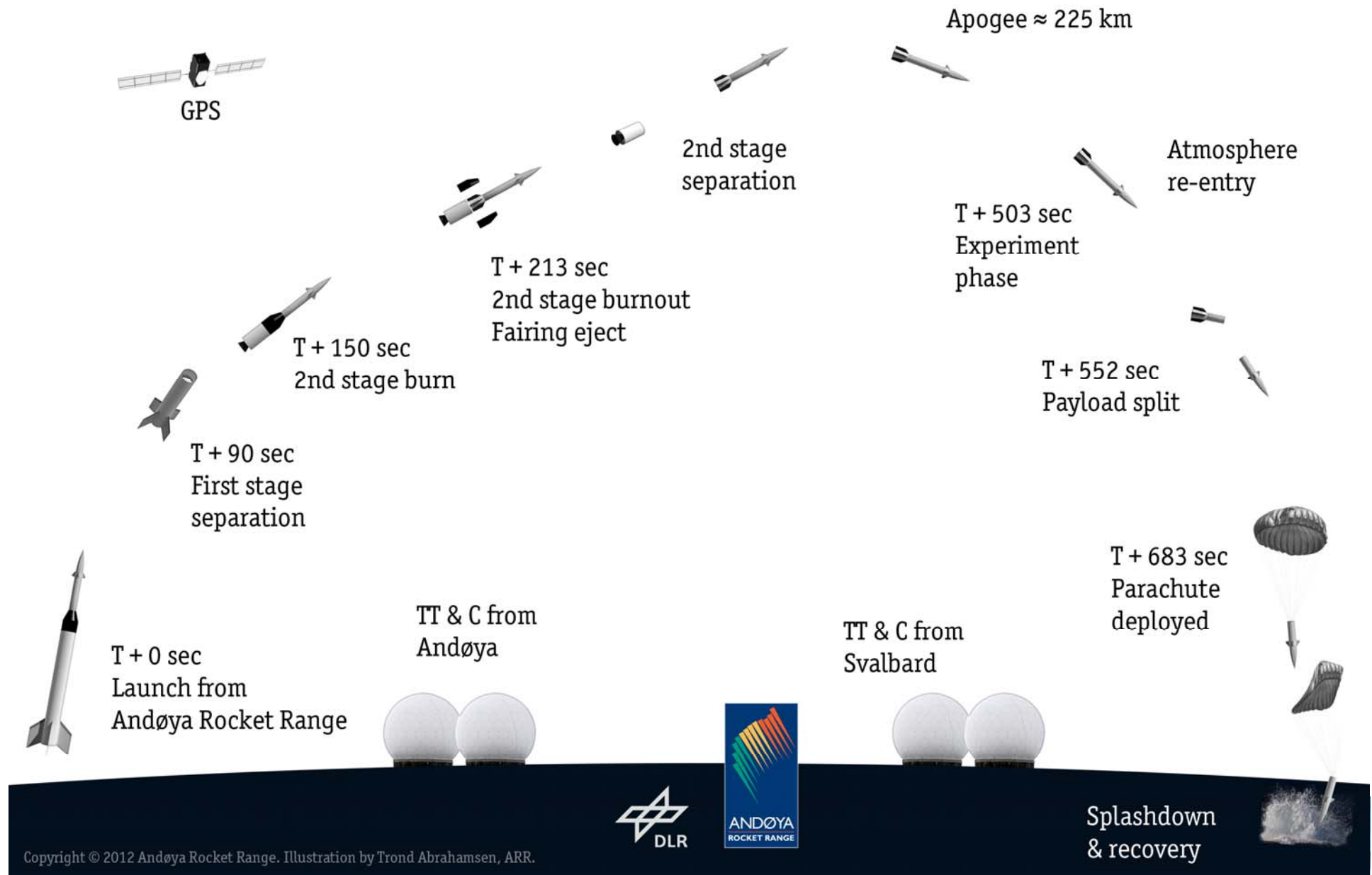
Andenes, Norwegen



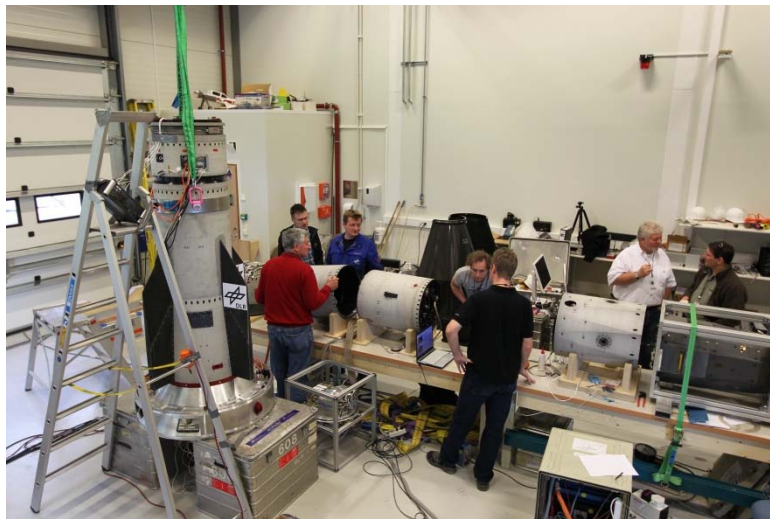


SHEFEX II Trajektorie und Impact Gebiete





Nutzlastintegration



Motorvorbereitung



1. Stufe



2. Stufe



Vorbereitung der Startanlage





Final Count Down



System Control



Launch Control



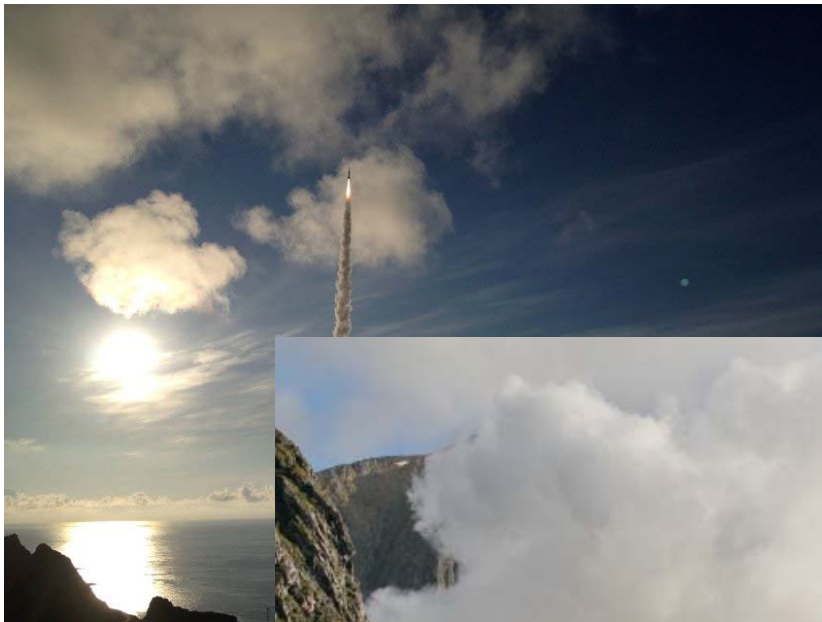
Experiment Control



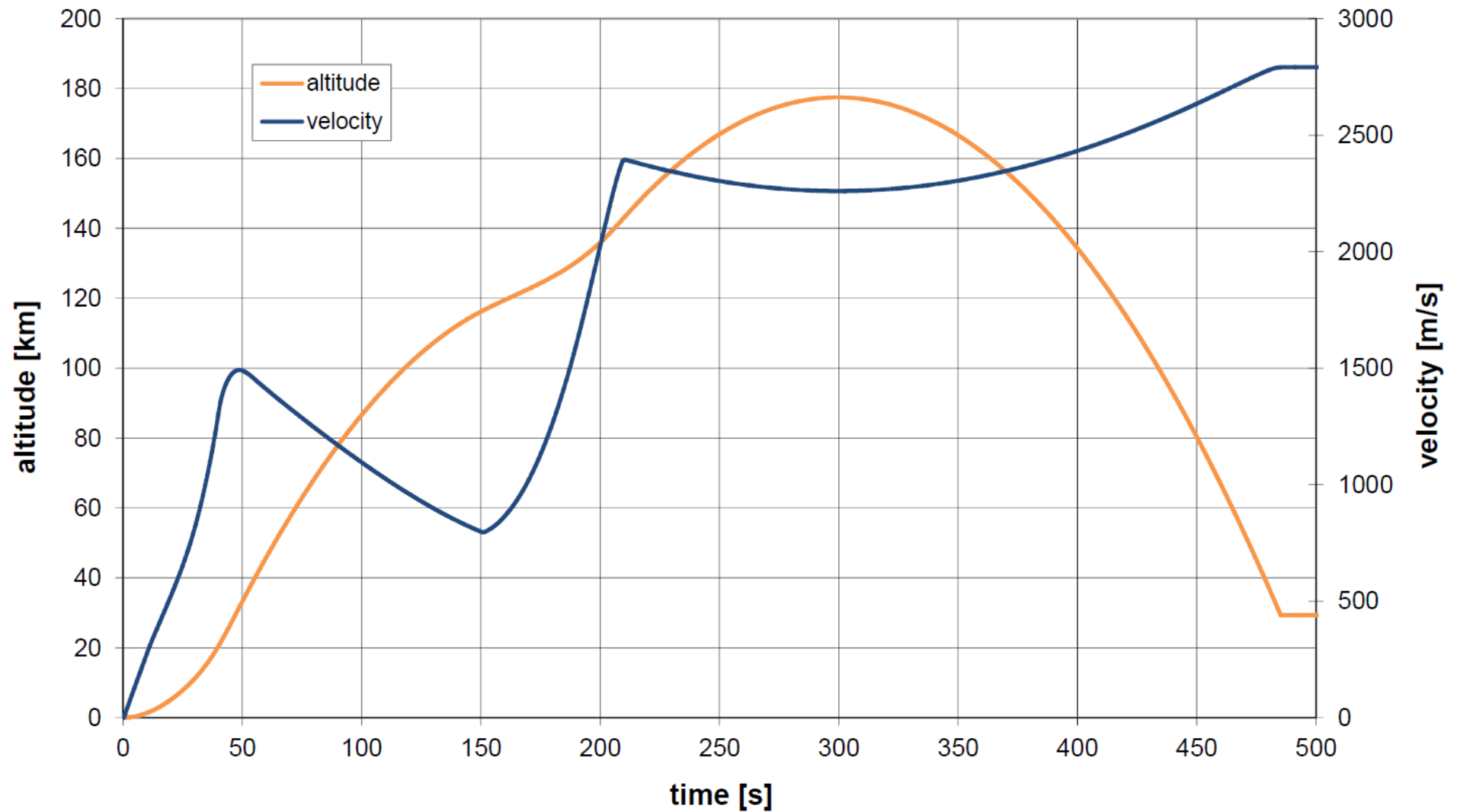
3 , 2, 1, Zündung ...



Telemetrie und Radar Tracking, 600 aufregende Sekunden



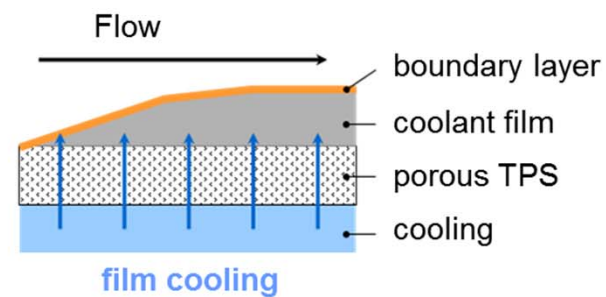
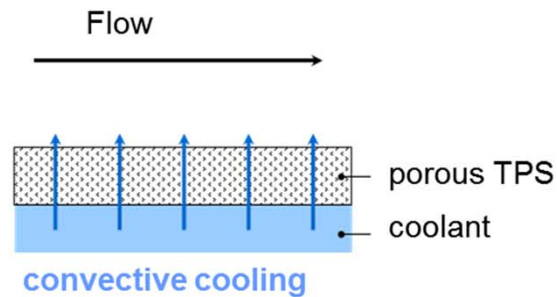
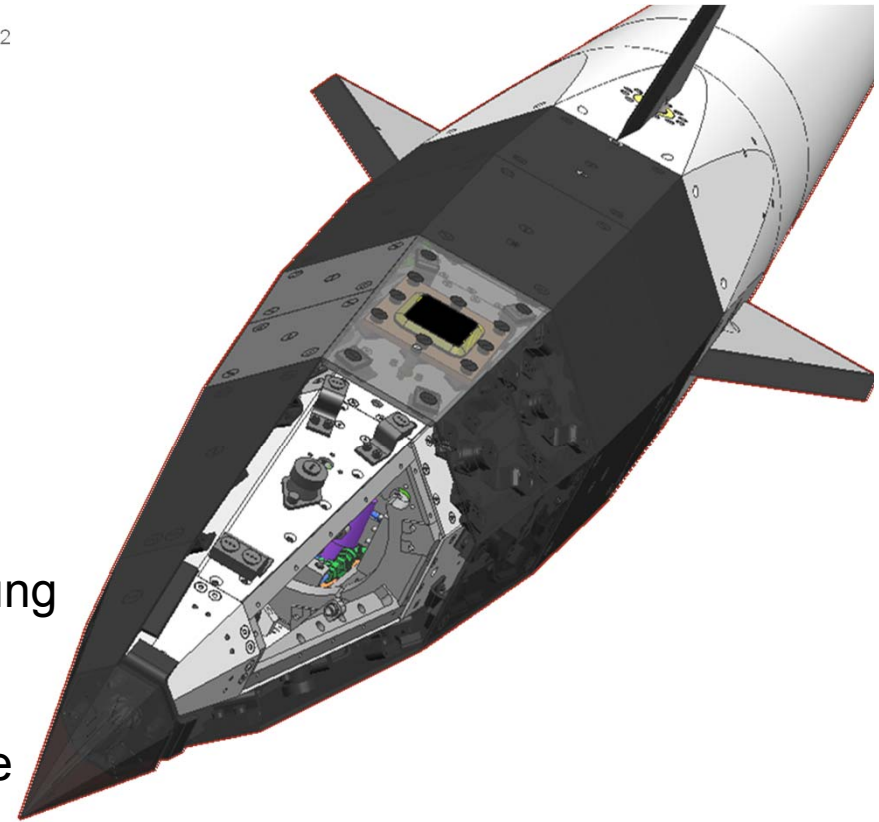
Shex II Trajektorie, GPS Flugdaten





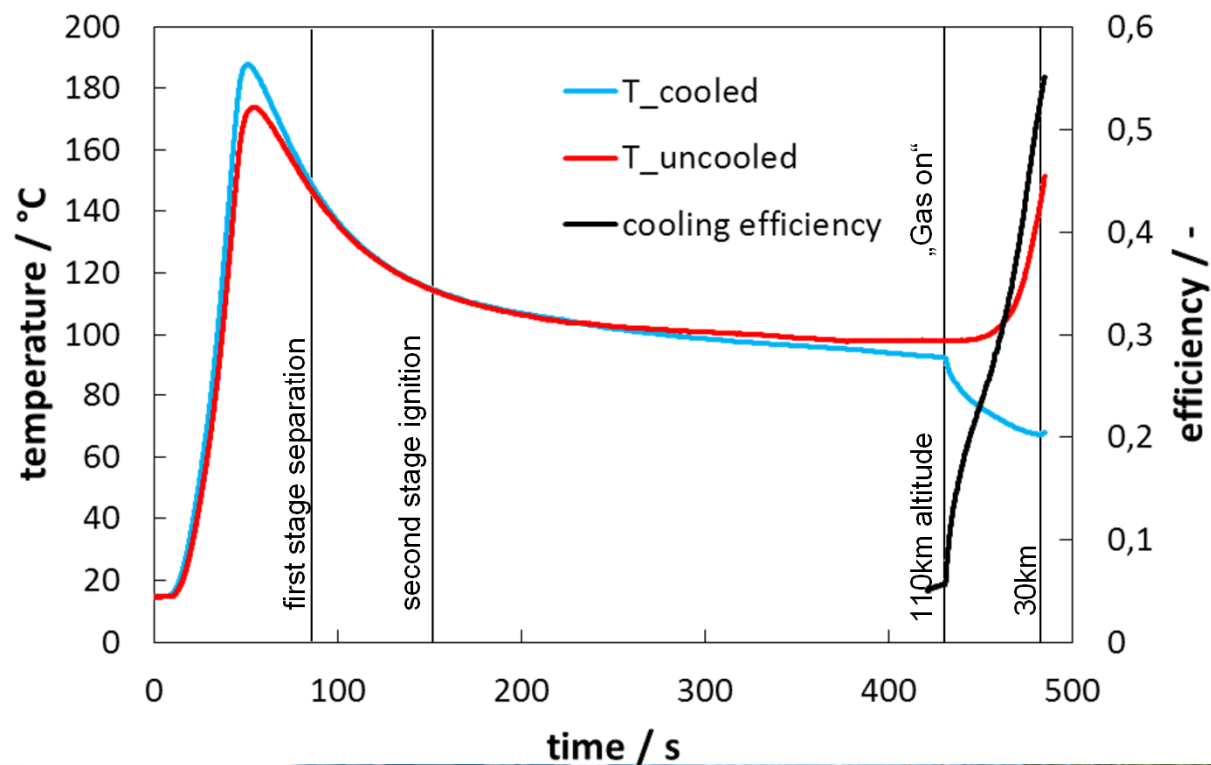
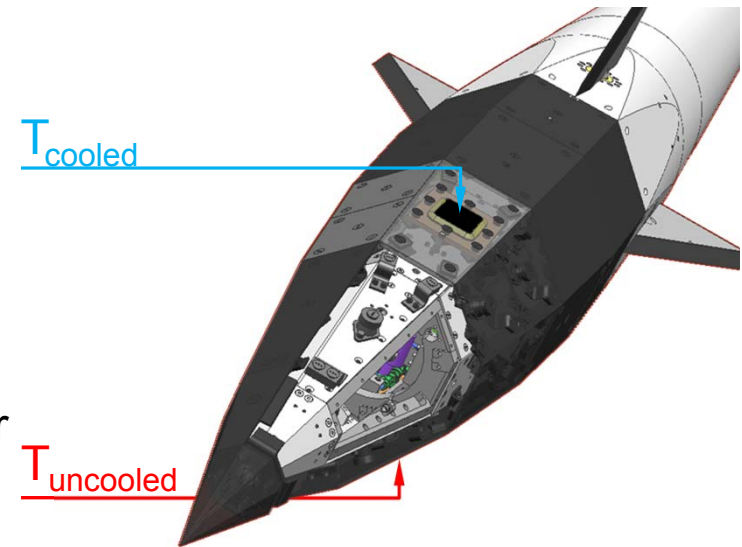
Ergebnisse: AKTiV

- Aktive Gas-Kühlung
- Poröse Außenstruktur
- Zwei Effekte: Konvektion & Filmkühlung
- AKTiV: Ein Paneel gekühlt, eines ungekühlt für Vergleichszwecke



-Results: AKTiV

- Kühleffekt beim Wiedereintritt deutlich sichtbar
- Kühleffizienz $\eta = (1 - T_c / T_{uc})$ bis zu ~50% in der Oberflächentemperatur





SHEFEX II Mission erfüllt

Erste Ergebnisse:

- Trajektorie wie geplant durchflogen (Abweichung <1% !!!!)
- Alle Fahrzeugmanöver erfolgreich
- Alle Experimente haben beim Aufstieg und Wiedereintritt Daten in sehr guter Qualität geliefert
- Max. Geschwindigkeit 2.8 km/s
- Die Auswertung der Daten wird Wissenschaftler über Jahre beschäftigen

Jedoch:

- Hardware konnte nicht geborgen werden.



Danke fürs Zuhören und die Geduld !

